

我国科技基础条件资源配置效率研究

——以大型科学仪器资源为例

李美楠¹ 吕永波¹ 任远¹ 刘建生²

(1. 北京交通大学交通运输学院, 北京 100044; 2. 北京交通大学马克思主义学院, 北京 100044)

摘要: 大型科学仪器资源是保障国家科技进步和科技创新的重要物质基础和手段, 同时也是国家的重要战略资源。随着我国对大型科学仪器资源投资越来越大, 如何度量各地资源的配置效率成为当前国家科技管理部门关注的重要问题。首先从整体、区域和应用领域介绍我国大型科学仪器资源分布情况, 然后通过建立地区大型科学仪器资源配置效率评价指标体系, 并运用DEA方法中的BCC模型对各地资源配置的效率进行比较。最后根据评价结果提出相关的政策建议。

关键词: 大型科学仪器资源; 资源配置效率; DEA; 政策建议

中图分类号: G311

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2016.06.002

Research on Configuration Efficiency of Science and Technology Infrastructure Resource in China

——Taking Large Scientific Instruments Resource as an Example

LI Meinan¹, LÜ Yongbo¹, REN Yuan¹, LIU Jiansheng²

(1. School of Traffic and Transportation, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044; 2. School of Marxism, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044)

Abstract: Large scientific instruments resource is the important basis of technological progress and technological innovation and strategic resource of the country. As the increasing investment in large scientific instruments, it has become a key issue to measure the configuration efficiency in region for national science and technology management department. This paper introduce general distribution of large scientific instruments resource in region and applications, establish a configuration efficiency evaluation index system on large scientific instruments, compare that efficiency in each region and put forward some policy advice according to the evaluation result.

Keywords: large scientific instruments resource, resource configuration, efficiency, DEA, policy recommendations

作者简介: 李美楠 (1991—), 女, 北京交通大学交通运输学院控制科学与工程专业硕士研究生, 研究方向: 系统工程; 吕永波* (1961—), 女, 北京交通大学交通运输学院教授、博士生导师, 研究方向: 系统工程; 任远 (1975—), 男, 北京交通大学交通运输学院讲师, 研究方向: 信息系统工程和管理系统工程; 刘建生 (1964—), 男, 北京交通大学马克思主义学院副教授, 研究方向: 科技政策。

基金项目: 国家科技基础条件平台专项课题“我国科技基础条件资源指数比较分析研究”(2016DDJ1Z03); 国家科技统计专项工作经费“地区科技指标与相关研究工作”(NSTS-2016-08)。

收稿时间: 2016年10月15日。

1 引言

知识经济的时代，科技资源挖掘成为新经济的显著特征，科技创新能力已经成为推动经济社会发展和增强国家竞争力的重要因素。科技资源在科技创新能力建设中发挥着越来越重要的作用，并成为创造科技成果和推动经济发展的第一资源，科技资源的优化配置和高效利用也已成为支撑科技创新和经济社会发展的重要基础。2016年7月，国务院印发的《“十三五”国家科技创新规划》明确提出要改革完善资源配置机制，引导社会资源向创新集聚，提高资源配置效率^[1]。

科技基础条件是支持科技创新活动（研究与开发活动）的物质和信息保障，是一个国家科技创新活动的基础设施，主要包括大型科技设施及装备、实验室、科技文献资料及科技基础数据、科技规范和标准、生物种质资源及标本等^[2-3]。科技基础条件资源是国家经过长期大量的科技投入积累形成的战略性、基础性资源^[4]，是国家科技创新体系的物质基础。随着我国科技投入的不断加大，科技基础条件资源建设规模持续增长，覆盖领域不断拓展，综合效益显著。自2008年起，科技部、财政部共同启动了国家重点科技基础条件资源调查工作，对中央和省级部门所属的科研机构科技资源状况进行了摸底^[5]。本文主要基于国家科技基础条件平台中心开展的对于大型科学仪器设备的资源调查数据，通过对我国大型科学仪器资源分布情况研究和各地区大型科学仪器资源配置效率的评估，提出了促进我国大型科学仪器资源合理利用的相关建议。

2 我国大型科学仪器资源发展现状

大型科学仪器设备是指价值相对较高且使用专业化要求较高，或者技术精准度较高，或者使用条件较为严格的仪器设备^[6]。

大型科学仪器资源是自主创新的基石，是科技创新最基本的物质基础，一流的科技成果往往需要一流的科研设施与仪器来支撑^[7]，大型科学仪器设备数量、质量、配置和开发利用率是一个国家科技实力的体现，也是国家实现科技跨越式发展的重要物质保障。

从整体来看，截止到2014年年底，参与资源调查的我国科研院所和高等学校的大型科学仪器设备总量超过7万台套，原值合计约800亿元。其中，满负荷运行设备分别占全部设备数量和原值的25.2%和34.3%；参与对外开放的设备和原值分别占全国设备数量和原值的86.2%和87.1%。

长期以来，东部地区经济发展较快，科教资源密集，集聚着丰富的科技创新资源。从大型科学仪器资源区域^①配置情况来看，华北和华东地区大型科学仪器设备数量较多，原值较大，二者设备数量总和占全国的63.9%，设备原值总和占全国的65.4%（表1）。

表1 我国大型科学仪器区域分布情况

单位：%

地区	设备数量比例	设备原值比例	跨区域共享设备比例
东北区域	7.7	9.5	3.73
华北区域	36.4	33.7	32.09
华东区域	27.5	31.7	34.82
西北区域	5.3	5.1	5.01
西南区域	9.8	7.9	7.80
中南区域	13.3	12.1	16.55

数据来源：2015年全国重点科技基础条件资源调查。

从大型科学仪器资源应用领域配置情况来看，共覆盖了14个主要技术领域。但从数据中可以看出，我国大型科学仪器资源在各个领域的分布不均（表2）。生物和医药领域、新材料

① 在2015年科技基础条件资源调查中，我国34个省、自治区、直辖市共分为六大区域。其中，华北地区包括北京、天津、河北、山西和内蒙古；华东地区包括山东、江苏、安徽、浙江、福建、上海和台湾；东北地区包括黑龙江、吉林和辽宁；西北地区包括宁夏、新疆、青海、陕西和甘肃；西南地区包括四川、云南、贵州、西藏和重庆；中南地区包括湖北、湖南、河南、江西、广东、广西、海南、香港和澳门。由于港澳台及西藏地区数据缺失，因此不列入本文研究范畴。

表2 我国大型科学仪器应用领域分布情况

单位: %

	数量比例	原值比例	跨区域共享设备数量比例
安全健康	1.91	1.7	3.8
地球科学	5.03	6.1	12.2
高技术服务	7.27	8.4	9.5
海洋	1.57	2.7	1.1
航空航天	2.02	2.9	1.8
生物和医药	22.67	21.5	20.3
文化创意产业	0.40	0.2	0.1
先进环保和资源技术	2.80	2.2	2.9
先进能源	2.62	2.9	1.8
先进制造	7.44	6.5	5.3
现代交通	2.11	2.8	1.2
现代农业	7.20	4.5	5.7
新材料	13.23	15.9	12.2
信息技术	11.62	11.2	12.6
其他	12.12	10.5	9.4

数据来源: 2015年全国重点科技基础条件资源调查。

领域、信息技术3个领域大型科学仪器资源分布最多,同时这些领域也正是国家重点发展的核心领域。

3 大型科学仪器资源配置效率评估指标体系设计

根据评价指标设计的系统性,可比性,可操作性等原则,本文对大型科学仪器资源配置效率评估建立科学合理的评价指标体系(表3)。

3.1 投入指标选取

大型科学仪器资源的投入指标选取主要考虑大型科学仪器资源本身的配置情况及其在利用过程中的人力和财力资源投入情况。

(1) 设备数量(台套) T_1 : 指地区所有大型科学仪器设备的数量,体现该地区大型科学仪器

资源配置的数量规模,反映该地区设备利用和共享的潜力。

(2) 设备原值(亿元) T_2 : 指地区所有大型科学仪器资源的原值总额,体现该地区大型科学仪器资源配置的投资规模,在一定程度上反映该地区设备质量。

(3) 设备运行支出费用(万元) T_3 : 指地区年度维持大型科学仪器资源基本运行的费用总和。

(4) 科技活动人员数量(人) T_4 : 指在《国家重点科技基础条件资源调查表》中“从事科技活动人员”的数量,体现该地区在维持大型科学仪器设备正常运转和利用过程中人力资源配备情况。

3.2 产出指标选取

大型科学仪器资源产出指标主要分为直接产出和间接产出,即拥有大型科学仪器资源的单位本身产出以及对外服务共享情况。

(1) 承担国家级课题数(项) C_1 : 指地区承担国家级重大科研课题数量,体现了该地区完成重大研究任务的情况。

(2) 科技成果获奖数(件) C_2 : 指地区科研成果获奖数量,体现该地区完成科研任务的质量。

(3) 国际检索论文和发明专利授权量(篇) C_3 : 指地区国际检索论文和发明专利授权量的总和,体现该地区的知识产出效益和创新产出能力。

(4) 对外服务当量机时(亿元小时) C_4 : 指地区每台设备年对外服务机时按原值加权的总和,体现该地区设备的总体对外服务情况。

(5) 科技活动收入(万元) C_5 : 指地区大型科学仪器设备对外服务收入的总和,体现该地区对外服务的效率。

4 大型科学仪器资源配置效率评估模型建立及结果分析

效率、公平是经济学研究的两大范畴。而所谓效率,是指经济的最大化,包括收益最大化或

表 3 各省市大型科学仪器资源投入产出表

省份	T ₁ /台套	T ₂ /亿元	T ₃ /万元	T ₄ /人	C ₁ /项	C ₂ /件	C ₃ /篇(项)	C ₄ /亿元小时	C ₅ /万元
北京	23492	220.8	9316478.6	123731	30774	1773	122194	76465.8	20727543.7
天津	1971	25.7	518222.2	27856	2999	205	26472	3130.2	595776.9
河北	1483	13.7	323247.2	49561	1599	1213	25500	2507.9	2019266.3
山西	1613	10.0	369582.5	23205	1585	175	12771	956.0	233588.3
内蒙古	466	3.1	65291.5	5034	311	76	4801	406.2	81016.5
辽宁	2301	31.8	658378.4	42785	4626	501	38253	6077.3	150375060.5
吉林	1450	21.8	455908.6	38817	2627	785	29239	5681.3	853366.1
黑龙江	2409	23.2	608187.6	39825	3747	986	41752	1913.7	697316.1
上海	7453	90.5	2158550.9	56761	11498	848	63168	39222.3	107499102.5
江苏	4886	59.4	3311631.6	106000	12279	1406	106511	13631.5	3645871.9
浙江	3757	34.9	1002304.4	41174	7493	515	42866	10505.1	1200741.0
安徽	1511	19.8	547330.3	40997	4236	446	31434	4578.0	918621.7
福建	1679	16.1	445676.8	26268	3200	218	22666	3876.6	511853.1
江西	344	4.2	124569.2	15396	1165	113	8370	2983.2	175558.0
山东	2329	32.1	878891.4	64159	5812	1542	51083	37445.1	2157184.1
河南	50	0.5	179310.5	23762	150	30	672	52.7	86009.7
湖北	3509	33.4	1346947.1	49922	8273	814	47523	7804.8	1955351.0
湖南	2201	15.8	459923.9	47338	3818	638	50985	2973.3	781297.3
广东	2432	32.6	791331.0	45938	8366	553	44728	13181.3	921104.5
广西	2131	12.8	317465.7	22868	1740	286	20147	1503.0	413161.3
海南	306	3.3	74801.7	5822	557	95	3247	2233.0	92733.2
重庆	2151	15.2	291294.1	27844	2535	250	25037	4655.6	574939.4
四川	3651	33.6	2648782.6	58629	5942	459	50350	4453.0	2279063.9
贵州	863	5.9	128996.7	18968	1058	207	16102	1373.2	197589.3
云南	1179	9.3	230119.2	28932	3012	353	19918	3439.8	340991.2
陕西	2229	24.0	1215729.9	34687	5563	385	43653	4955.3	1937589.5
甘肃	718	9.7	252627.3	20842	2329	228	12957	3379.1	381851.7
青海	660	2.8	109764.7	6336	521	55	2150	856.4	228497.4
宁夏	101	1.0	37812.2	2668	200	31	813	54.6	45596.7
新疆	483	3.7	140836.5	9713	874	98	4084	2142.0	107227.7

注：T₁—设备数量（台套）；T₂—设备原值（亿元）；T₃—设备运行支出费用（万元）；T₄—科技活动人员数量（人）；C₁—承担国家级课题数（项）；C₂—科技成果获奖数（件）；C₃—国际检索论文和发明专利授权量（篇项）；C₄—对外服务当量机时（亿元小时）；C₅—科技活动收入（万元）。

成本最小化^[8]。大型科学仪器资源的配置效率是指大型科学仪器资源配置主体在对资源进行分配的过程中，其实际的资源配置效果和理论最优配置效果的比值。

本文基于DEA方法，结合上一节所设立的指标体系，对我国除西藏及港澳台的30个省市地区的大型科学仪器设备资源配置效率进行科学、合理和有效的评估，客观公正地反映各地区资源配置情况。

4.1 DEA方法简述

数据包络分析法（Data Envelopment Analysis, DEA）是一种以广义最优化等数学模型为基础的评价效率的方法，是运筹学、管理学和数理经济学交叉的新领域。DEA使用数学规划模型评价具有多个输入和多个输出的“部门”或“单位”（成为决策单位，Decision Making Unit, DMU）间的相对有效性^[9]。根据对各DMU观察的数据判断DMU是否为DEA有效，从而对决策单元之间进行比较。

4.2 评估模型建立

本文选用DEA模型来进行评价。该方法的思路及原理为：假设有 n 个 $DMU_j (1 \leq j \leq n)$ ，每个决策单元都有 m 种类型的投入及 s 种类型的产出，对应的权重向量 $V = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T$ ， $U = (u_1, u_2, \dots, u_s)^T$ 。这个决策单元中第 j 个的投入和产出用的向量分别记作： $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ ， $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ ， $j = 1, 2, \dots, n$ 。构建模型如下：

$$\begin{aligned} \max h_{jo} &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}} \\ s.t. : &\begin{cases} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \\ v_i > 0, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ u_r > 0, r = 1, 2, 3, \dots, s \end{cases} \end{aligned}$$

对上式进行对偶以及Charnes-Cooper转化，

并引入了 ε （通常取 10^{-5} ，表示任意小的正数），剩余变量 s^- 、松弛变量 s^+ ，并增加约束条件，进行标准化处理后得到如下模型：

$$\begin{aligned} \min z &= [\theta - \varepsilon (\hat{E}^T s^- + E^T s^+)] \\ s.t. : &\begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \\ \lambda_j \geq 0 \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \\ s^- = (s_1^-, s_2^-, s_3^-, \dots, s_m^-) \geq 0 \\ s^+ = (s_1^+, s_2^+, s_3^+, \dots, s_s^+) \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

若 $s^+ = s^- = 0$ ，且 $\theta^* = 1$ ，DEA有效的，也就是输入不变的情况下，输出达到最优化；若 $s^+ \neq 0$ 或 $s^- \neq 0$ ，且 $\theta^* = 1$ ，视为弱DEA有效，根据计算结果判断是纯技术规模有效或规模有效；若 $\theta^* < 1$ ，则表示非DEA有效，也就是输出不变，可以根据计算结果通过调整输入来达到综合有效。

4.3 评估结果

本文对我国30个地区进行大型科学仪器资源配置研究，分别对应5个输出和4个输入。运用DEA计算软件，输入实证样本数据进行计算，得出我国2014年各地区大型科学仪器资源配置效率情况（表4、表5）。

4.6 评估结果分析

（1）综合效率分析

根据表4评估结果所示，依据综合效率有效性判定标准，可以看出，北京、河北、辽宁、黑龙江、上海、江苏、浙江、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、贵州、云南和陕西16个地区为DEA有效，即投入产出效率最高，换言之，大型科学仪器资源得到了有效的利用；而天津、山西、内蒙古、吉林、安徽、福建、广西、海南、重庆、四川、甘肃、青海、宁夏、新疆14个地区为非DEA有效，这14个地区在现有资源投入水平下，产出不足，即在现有产出水平下，投入过剩，但配置综合效率值越趋近于1，则说

表 4 2014 年我国各地区大型科学仪器资源配置效率评估结果

省份	有效性	综合效率	技术效率	规模效率	规模收益
北京	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
天津	非DEA有效	0.859	0.872	0.985	irs
河北	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
山西	非DEA有效	0.593	0.618	0.959	irs
内蒙古	非DEA有效	0.890	1.000	0.890	irs
辽宁	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
吉林	非DEA有效	0.929	0.945	0.983	irs
黑龙江	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
上海	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
江苏	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
浙江	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
安徽	非DEA有效	0.965	0.985	0.980	drs
福建	非DEA有效	0.829	0.848	0.977	irs
江西	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
山东	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
河南	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
湖北	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
湖南	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
广东	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
广西	非DEA有效	0.809	0.828	0.977	irs
海南	非DEA有效	0.893	1.000	0.893	irs
重庆	非DEA有效	0.962	0.980	0.981	irs
四川	非DEA有效	0.742	0.761	0.975	drs
贵州	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
云南	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
陕西	DEA有效	1.000	1.000	1.000	—
甘肃	非DEA有效	0.986	0.990	0.995	irs
青海	非DEA有效	0.675	0.818	0.826	irs
宁夏	非DEA有效	0.765	1.000	0.765	irs
新疆	非DEA有效	0.888	0.977	0.909	irs

明配置效率越高，反之则越低。从表 4 中可以看出，吉林、安徽、重庆和甘肃 4 个地区，综合效率值都在 0.9 ~ 1 区间内，配置效率相对较高，山西省综合效率为 0.593，配置效率相对较低。由此可以看出，我国大型科学仪器资源配置综合效率地区差异性比较明显。

（2）规模效率分析

根据表 5 显示的结果，得知天津、山西、吉

林、福建、广西、重庆、甘肃、青海和新疆 9 省市处于规模递增状态，其每增加一个单位的资源投入，其所带动的经济增长将超过一个单位，可以适当增加这些地区的资源投入量，合理配置资源，达到最大的科技产出。而安徽和四川两省处于规模递减状态，此时科技产出增加的比率要小于科技投入增加的比率，应适当较少资源投入，降低成本以解决资源配置中出现的效率低下问

表5 2014年我国各地区大型科学仪器资源配置效率松弛变量值

省份	s_1^-	s_2^-	s_3^-	s_4^-	s_1^+	s_2^+	s_3^+	s_4^+	s_5^+
北京	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
天津	324.5	9.2	0.0	0.0	0.0	102.7	0.0	208.2	81943.4
河北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
山西	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	531.0	117282.6
内蒙古	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
辽宁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
吉林	0.0	5.0	0.0	0.0	279.1	0.0	0.0	8131.3	263850.3
黑龙江	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
上海	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
江苏	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
浙江	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
安徽	0.0	0.0	0.0	1508.2	0.0	239.7	0.0	11507.8	91205.9
福建	158.6	0.0	0.0	0.0	0.0	62.2	0.0	532.1	0.0
江西	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
山东	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
河南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
湖北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
湖南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
广东	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
广西	657.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.7	0.0
海南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
重庆	877.0	4.3	0.0	0.0	0.0	147.1	0.0	0.0	0.0
四川	332.8	0.0	886738.4	0.0	0.0	87.2	0.0	1603.7	0.0
贵州	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
云南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
陕西	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
甘肃	0.0	0.4	4483.7	0.0	0.0	0.0	1799.3	2219.4	0.0
青海	328.6	0.0	20921.1	0.0	0.0	15.4	784.9	0.0	0.0
宁夏	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
新疆	115.3	0.0	34881.5	0.0	0.0	42.7	1827.8	0.0	69842.7

题。

计算该11个地区科技资源投入冗余率和科技产出不足率,结果见表6所示。

由表6可知,在资源投入方面,除安徽外,其余地区均在大型科学仪器资源数量和原值规模方面存在冗余;四川、新疆、青海和甘肃4个地区在运行经费支出方面出现冗余,说明上述4个地区应控制经费支出,加强设备管理和使用;安徽在科技活动人员数量上出现了冗余,表明安徽省应提高科技活动人员的综合素质,减少科技人力资源的闲置和浪费。

在资源产出方面,吉林省在承担国家级课题

数量上存在产出不足,应努力提高完成重大科研任务的能力;天津、安徽、福建、重庆、四川、青海和新疆地区科技成果获奖数量上的产出能力不强,应提高完成科研任务取得的成果质量;甘肃、青海和新疆3个地区专利和论文产出方面较少,应努力增加知识产出和创新产出能力;吉林和安徽两省市在设备对外服务机时方面的产出严重不足,资源产出不足率均超过了100,建议加强大型科学仪器设备的对外共享能力。

5 政策建议

通过上述分析可知,我国大部分地区大型科

表 6 资源投入冗余率与科技产出不足率

单位：%

省份	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
天津	16.5	35.7	0.0	0.0	0.0	50.1	0.0	6.7	13.8
山西	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.5	50.2
吉林	0.0	22.7	0.0	0.0	10.6	0.0	0.0	143.1	30.9
安徽	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	53.7	0.0	251.4	9.9
福建	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	13.7	0.0
广西	30.8	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
重庆	40.8	28.3	0.0	0.0	0.0	58.8	0.0	0.0	0.0
四川	9.1	0.0	33.5	0.0	0.0	19.0	0.0	36.0	0.0
甘肃	0.0	3.8	1.8	0.0	0.0	0.0	13.9	65.7	0.0
青海	49.8	0.0	19.1	0.0	0.0	28.1	36.5	0.0	0.0
新疆	23.9	0.0	24.8	0.0	0.0	43.6	44.8	0.0	65.1

学仪器资源配置方面还存在不足。本节将针对我国地区大型科学仪器资源配置优化提出以下几点建议。

在资源投入方面，首先要加强对大型科学仪器资源管理单位的管理和考核制度，从地区层面上对仪器设备利用情况较好的单位进行奖励，如增加科技经费的投入，在进行仪器配置时给予重视；对配置效率较差的单位，找出造成资源配置效率过低的主要原因，进行相应的惩罚；建立定期考核和公开制度、发布评价结果、开展绩效奖补等措施，充分调动大型科学仪器设备管理单位的工作热情和管理方法的改进，营造推进大型科学仪器资源管理的的良好氛围。其次要提高大型科学仪器设备管理人员的业务综合素质，促进大型科学仪器设备使用的社会化和专业化程度^[10]。打破科研人员队伍大而不精的局面，有目的地培养科研能力、创新能力、仪器使用能力较强的综合性人才，打造大型科学仪器利用和开发的专业化人才队伍，使技术服务走向社会化和专业化。

在资源产出方面，加大大型科学仪器资源的共享力度。积极对外推广大型科学仪器设备资源网和共享服务平台，加强网络化办公，将各地区的大型科学仪器资源进行整合，统一发布在全国仪器共享平台系统，并及时进行数据更新，以便

其他科研单位能够查询到最新设备使用信息，提高办事效率，为仪器设备共享创造有利条件。同时，在大型仪器资源开放共享的过程中有利于增加本单位的服务性收入。

参考文献

[1] “十三五”国家科技创新规划[J]. 科技创新与生产力, 2016(9):8.

[2] 国家科技基础条件平台建设战略研究组. 国家科技基础条件平台建设战略研究报告[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2006.

[3] 胡兴旺. 政府科技基础条件资源和平台委托代理研究[J]. 区域经济评论, 2006(7):74-75.

[4] 周琼琼, 玄兆辉. 科技基础条件资源影响力评价体系研究[J]. 中国科技论坛, 2012(6):5-9.

[5] 石蕾, 鞠维刚. 我国重点科技基础条件资源配置的现状与对策[J]. 科学管理研究, 2012, 30(4):1-4.

[6] 张秀蓉, 于文海. 大型科学仪器设备的共享与资源配置优化[J]. 产业与科技论坛, 2012(6):201-202.

[7] 杨勇, 张丽. 促进大型仪器资源共享的机制与对策研究[J]. 创新科技, 2013(2):43-45.

[8] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

[9] 吴晓玲, 何世伟, 郭鹰. 科技基础资源开放共享对创新资源配置效率的影响[J]. 浙江树人大学学报, 2013, 13(6):45-48.

[10] 叶玉江. 加强科技平台工作推进科技资源管理[J]. 中国科技资源导刊, 2015(2):1-6.