

# 中国肿瘤领域重点技术的识别研究

张 婷, 欧阳昭连

(中国医学科学院/北京协和医学院医学信息研究所/图书馆, 北京 100020)

**摘 要:** [目的] 基于专利文献分析与识别中国肿瘤领域的重点技术。[方法] 采用专利相对优势指标法(RPA)和二维象限法分别对中国肿瘤领域的重点技术进行识别,综合两种识别方法的结果确定中国肿瘤领域的重点技术。[结果] 中国肿瘤领域共有 12 个重点技术,分别是天然药物抗肿瘤活性,天然抗肿瘤药的药物制剂技术,天然抗肿瘤药的药物载体技术,微生物药物抗肿瘤活性,微生物抗肿瘤药的遗传工程技术,微生物抗肿瘤药的细胞及组织培养技术,微生物抗肿瘤药的药物载体技术,肿瘤放疗设备,肿瘤外科设备,肿瘤外科手术器械,肿瘤诊断及手术相关的外科设备,肿瘤诊断方法或仪器。[结论] 通过对中国肿瘤领域重点技术的识别与分析,可以了解该领域的研究现状及技术趋势,为肿瘤研究和药物研发提供一定的借鉴和参考。

**关键词:** 肿瘤; 专利计量; 专利分析; 专利相对优势指标; 二维象限法

**中图分类号:** R9; G35 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0242(2018)05-0393-08

**doi:** 10.11735/j.issn.1004-0242.2018.05.A014

## Identification of Key Technical Points of Oncology in China

ZHANG Ting, OUYANG Zhao-lian

(Institute of Medical Information/Medical Library, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100020, China)

**Abstract:** [Purpose] To identify the key technical points of oncology in China by patent analysis. [Methods] The revealed patent advantage (RPA) method and the two-dimensional quadrant method were used to identify the key technical points of oncology in China respectively, and then the identification of the two methods was used together to determine the key technical points. [Results] There were 12 key technical points of oncology in China, namely antitumor activities of natural products and polymers, medicinal preparation technology of natural antitumor agents, drug carrier technology of natural antitumor agents, antitumor activities of microbial agents, genetic engineering technology of microbial antitumor agents, cell culture and tissue culture technology of microbial antitumor agents, drug carrier technology of microbial antitumor agents, electrical medical equipment for tumor radiotherapy, electrical medical equipment for tumor surgery, tumor surgical instruments, surgical equipment associated with tumor diagnosis and treatment, devices or methods for tumor diagnosis. [Conclusion] The study identifies the current situation and development trends of the key technical points of oncology in China, and also provides a reference for cancer research and new drug development.

**Key words:** oncology; patentometrics; patent analysis; revealed patent advantage (RPA); two-dimensional quadrant method

肿瘤是威胁人类生命和健康的重大疾病,也是导致人类死亡的主要原因之一。从全球情况来看,近六分之一的死亡是由恶性肿瘤造成的,2015 年导

致 880 万人死亡。国际癌症研究中心(IARC)《世界癌症报告》数据统计,预测全球癌症病例将呈现迅猛增长态势,未来 20 年每年新发癌症病例将达到 2200 万,同期癌症死亡数将上升到 1300 万例<sup>[1,2]</sup>。全球癌症患者和死亡病例都在增加,新增癌症病例有近一半出现在亚洲,其中大部分在中国,中国新

收稿日期:2017-10-17;修回日期:2018-04-04

基金项目:中国医学科学院中央级公益性科研院所基本科研项目(2017PT63006);国家重点研发计划(2016YFC0104805)

通讯作者:张 婷, E-mail: breniatingting@126.com

增癌症病例高居第1位,且发病率呈现持续上升和年轻化的趋势。及早发现和接受治疗可以降低恶性肿瘤的死亡率。

肿瘤研究一直受到国内外普遍关注,研究覆盖范围广泛,发展速度很快。随着技术更新速度的加快,技术创新的不确定性也在不断增加。科学识别肿瘤领域的重点技术,预测技术发展趋势,具有重要的现实意义。专利是技术信息最有效的载体,囊括了全球90%以上的最新技术情报,且内容详实准确。专利分析是由专利信息获得专利情报的理论与方法,是情报学中重点技术分析的主要手段和方法<sup>[3,4]</sup>。通过对某一领域的专利分析,能够客观反映专利技术的整体概况和发展态势,方便、有效、准确地了解相关技术创新及技术发展状况<sup>[5-7]</sup>。

前期研究对全球肿瘤领域的专利进行分析,采用二维象限法共识别肿瘤重点子领域4个,分别是天然抗肿瘤药、微生物抗肿瘤药、肿瘤电子医疗器械以及肿瘤诊断与手术技术<sup>[5]</sup>。本研究在前期研究的基础上,研究中国在肿瘤4个重点子领域的技术分布情况,分别采用专利相对优势指标法(revealed patent advantage,RPA)和二维象限法(two-dimensional quadrant method)对中国肿瘤领域的专利进行分析,综合两种方法<sup>[8,9]</sup>的识别结果来确定中国肿瘤领域的重点技术,预测技术发展趋势,指明技术创新方向,为中国肿瘤研究和药物研发提供一定的借鉴和参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源

本研究在前期研究的基础上,对中国肿瘤领域的专利进行检索、采集与分析,建立一个新的数据集——中国肿瘤领域专利数据库,对中国2006~2017年申请的专利进行总体趋势分析,选择2006~2012年申请的专利进行重点技术的识别分析(保证前后重点技术分析数据的一致性)。前期研究的专利数据来源于Thomson Innovation(TI)专利数据库(现在已改为Derwent Innovation,本研究在前期研究基础上进行数据提取,因此本文仍写作Thomson Innovation,TI),在TI数据库中检索和采集肿瘤领域专利。Thomson Innovation是国际权威的专利数据库,

集全球最全面的国际专利与业内最强大的知识产权分析工具于一身,可提供全球专利信息,以TI为数据来源可以保证数据的完整性与准确性<sup>[7]</sup>。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 RPA

RPA描述特定国家在特定技术领域的技术强度,通过RPA可以找出每个国家的技术优势领域。选择肿瘤4个重点子领域中每个子领域专利数量排名前10位的国家/地区作为“特定国家”,选择每个子领域专利数量排名前20位的国际专利分类号(IPC)作为“特定技术领域”。由于每个国家的研发重点不同,直接使用专利数量的多少判断技术的优劣并不准确,因此将原始数据转化为可衡量不同国家在特定技术领域能力的相对指标,以显示各个国家的相对优势。本研究采用Schmoch<sup>[10]</sup>提出的RPA,定义如下:

$$RPA_{ij} = 100 * \tanh \ln [(P_{ij} / \sum_i P_{ij}) / (\sum_j P_{ij} / \sum_{ij} P_{ij})]$$

其中:

$RPA_{ij}$ 是指第*j*个国家在第*i*个技术领域的专利相对强度指标;

$P_{ij}$ 第*j*个国家在第*i*个技术领域拥有的专利数量;

$P_{ij} / \sum_i P_{ij}$ 是指第*j*个国家在第*i*个技术领域的专利数占有所有技术领域的专利数总和的比率;

$\sum_j P_{ij} / \sum_{ij} P_{ij}$ 是指第*j*个国家在第*i*个技术领域的专利数总和占有所有国家所有技术领域的专利数总和的比率。

RPA指标表示的是一种相对优势,而不是一个绝对的概念。如果RPA值为正,表明相对技术水平高,反之,则代表相对水平低<sup>[11]</sup>。

#### 1.2.2 二维象限法

二维象限是根据事物的两个重要属性作为分析依据进行分类分析,找出解决问题办法的一种分析方法。将事物的一个重要属性*a*作为横轴,将事物的另一个重要属性*b*作为纵轴,组成一个坐标轴,再在坐标轴上进行刻度划分,用直线画成“田”字形(Figure 1)。本研究中二维象限法选择肿瘤4个子领域专利数量排名前20位的各子领域的技术[国际专利分类号(IPC)]来研究技术分布情况,横轴表示IPC标准化专利申请量均值(*A*, %);纵轴表示各子领域的技术年度标准化专利量随时间回归系数(*b*值),当回

归系数检验  $P>0.05$ ,其  $b$  值设定为零。当各子领域 IPC 满足  $A$  值大于特定的截断值  $((A_{max}-A_{min})/2, \text{坐标原点})$ ,或者满足  $P<0.05$  且  $b>0$ (即具有显著性增长趋势),则为中国在肿瘤各子领域的重点技术。因此落在 I、II、IV 三个象限及其所含坐标轴的 IPC( $A, b$ )即为二维象限法识别出的重点技术<sup>[5]</sup>。

## 2 结 果

### 2.1 中国肿瘤领域的专利申请年度分布

截至目前, TI 数据库共收录中国肿瘤领域 2006~2017 年申请的专利 38 929 项, 专利申请处于稳步增长的发展时期。从图 2(Figure 2)可见, 中国肿瘤领域的专利申请由 2006 年的 2217 项增长到 2015 年的 4329 项(由于专利文献从申请到公开有一段时间的滞后期, 因此 2016 年和 2017 年专利数量仅供参考, 不代表最终趋势)。

### 2.2 中国在肿瘤 4 个重点子领域的专利申请情况

从专利申请情况来看, 中国在肿瘤 4 个重点子领域均处于稳步上升的发展阶段, 发展势头良好(Figure 3)。天然抗肿瘤药领域(B04)专利申请数量由 2006 年的 1010 项增长至 2015 年的 2358 项, 微生物抗肿瘤药领域(D16)专利申请数量由 2006 年的 759 项增长到 2015 年的 1942 项, 这两个领域专利申请从 2006 年到 2015 年均呈现持续上升的趋势。肿瘤电子医疗器械领域(S05)专利申

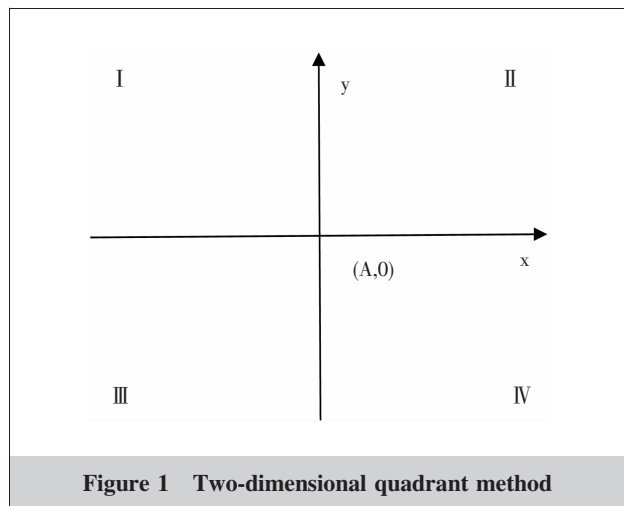


Figure 1 Two-dimensional quadrant method

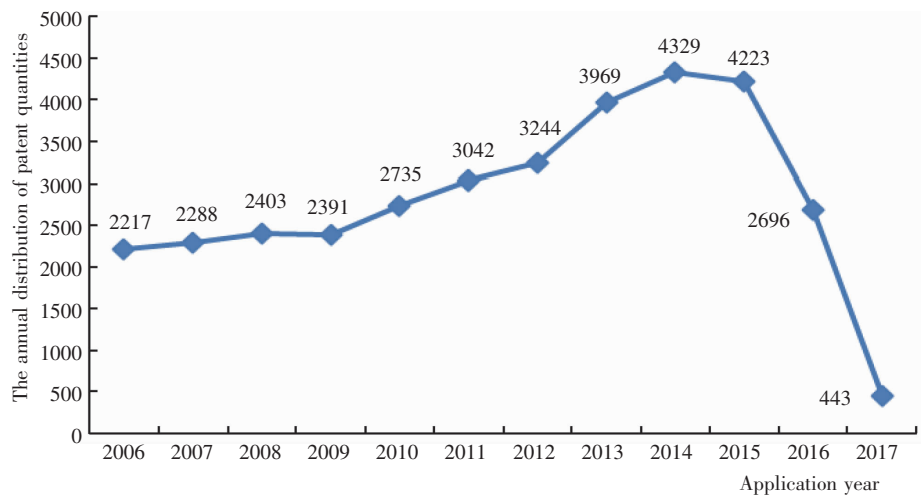
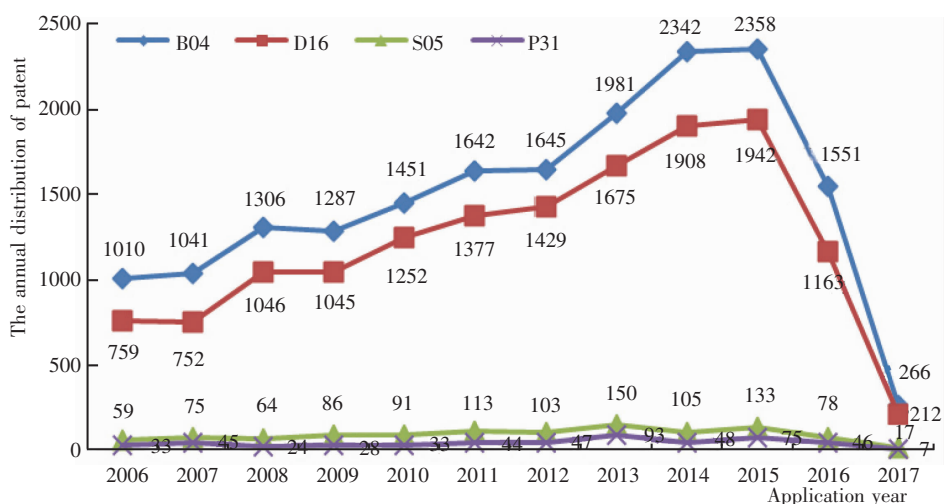


Figure 2 The annual distribution of patent quantities in the fields of oncology in China



Note: B04: natural products and polymers; D16: fermentation industry; S05: electrical medical equipment; P31: diagnosis, surgery.

Figure 3 The annual distribution of patent quantities in the 4 key fields of oncology in China

请数量由 2006 年的 59 项增长到 2011 年的 113 项, 2012 年稍有回落, 2013 年申请量达到峰值 150 项; 肿瘤诊断及手术技术领域 (P31) 专利申请数量 2006~2012 年呈现平稳发展态势, 申请数量波动不大, 2013 年申请数量增长明显, 达到峰值 93 项, 此后又处于较平稳的发展时期。

### 2.3 RPA 法识别结果

本研究选择全球肿瘤 4 个重点子领域排名前 10 位的国家/地区分布和排名前 20 位的 IPC 分布进行分析, 来计算 RPA。

#### 2.3.1 全球肿瘤 4 个重点子领域专利申请数量排名前 10 位的国家/地区分布

肿瘤 4 个重点子领域中, 专利申请数量排在第 1 位的都是美国, 且其专利申请数量远远领先于排名第 2 位的国家, 足以见美国雄厚的研究实力。中国在 4 个重点子领域专利申请数量排名分别排在第 2、2、3、3 位, 在肿瘤 4 个重点子领域也占据较重要的地位。需要引起注意的是, 虽然中国专利申请数量从排名看具有一定优势, 但在专利申请数量上与排名第 1 位的美国还是存在较大差距, 在 4 个子领域的专利申请量分别占美国申请量的 33.28%、22.22%、16.69%、26.07%, 均不及美国的 1/3 (Table 1)。

#### 2.3.2 全球肿瘤 4 个重点子领域的技术分布

本研究按照国际专利分类号 (IPC) 来揭示肿瘤 4 个子领域的技术分布情况。从 4 个重点子领域技术分布的专利申请数量来看, 天然抗肿瘤药和微生物抗肿瘤药两个子领域专利申请数量最多的技术点都是“抗肿瘤药的活性研究”(A61P-0035), 专利数量都在 1 万件以上。此外, 这两个子领域的“研究或

分析材料的特殊方法”(G01N-0033) 和“酶或微生物的检测及制备方法”(C12Q-0001) 两个技术点的专利申请也都超过了 1 万件。肿瘤电子医疗器械和肿瘤诊断与手术技术两个子领域专利申请最多的技术点分别是“放疗设备”(A61N-0005) 和“诊断设备”(A61B-0005), 专利申请数量均超过了 2000 件, 其他技术点的专利申请都在 2000 件以下 (Table 2)。

**Table 1 The top 10 countries/regions in the 4 key fields of oncology**

| No. | B04                   |         | D16                   |         | S05                   |         | P31                   |         |
|-----|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
|     | Countries/<br>regions | Records | Countries/<br>regions | Records | Countries/<br>regions | Records | Countries/<br>regions | Records |
| 1   | US                    | 29261   | US                    | 25720   | US                    | 5969    | US                    | 3625    |
| 2   | CN                    | 9740    | CN                    | 5716    | JP                    | 1766    | JP                    | 1268    |
| 3   | JP                    | 5111    | EP                    | 4099    | CN                    | 996     | CN                    | 945     |
| 4   | EP                    | 4715    | JP                    | 3989    | EP                    | 646     | RU                    | 462     |
| 5   | KR                    | 3861    | KR                    | 2497    | DE                    | 605     | DE                    | 412     |
| 6   | WO                    | 2137    | WO                    | 1850    | KR                    | 511     | KR                    | 373     |
| 7   | GB                    | 1497    | GB                    | 1300    | WO                    | 412     | EP                    | 289     |
| 8   | FR                    | 677     | FR                    | 505     | RU                    | 332     | WO                    | 174     |
| 9   | DE                    | 667     | DE                    | 475     | GB                    | 265     | FR                    | 134     |
| 10  | AU                    | 487     | AU                    | 414     | FR                    | 213     | GB                    | 125     |

Note: B04: natural products and polymers; D16: fermentation industry; S05: electrical medical equipment; P31: diagnosis, surgery. US: United States; CN: China; JP: Japan; EP: European Union; KR: Korea; WO: World Intellectual Property Organization; GB: Great Britain; FR: France; DE: Germany; AU: Australia; RU: Russia.

**Table 2 The world's top 20 IPC in the 4 key fields of oncology**

| No. | B04       |         | D16       |         | S05       |         | P31       |         |
|-----|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
|     | IPC       | Records | IPC       | Records | IPC       | Records | IPC       | Records |
| 1   | A61P-0035 | 15709   | A61P-0035 | 10954   | A61N-0005 | 2180    | A61B-0005 | 2145    |
| 2   | G01N-0033 | 11203   | C12Q-0001 | 10654   | A61B-0005 | 1715    | A61B-0017 | 1674    |
| 3   | C12Q-0001 | 10631   | G01N-0033 | 10476   | A61B-0006 | 1321    | A61B-0006 | 1442    |
| 4   | C12N-0015 | 9757    | C12N-0015 | 9906    | A61B-0018 | 1117    | A61B-0018 | 1355    |
| 5   | A61K-0038 | 8998    | A61K-0039 | 8656    | A61B-0008 | 912     | A61B-0008 | 979     |
| 6   | A61K-0039 | 8807    | A61K-0038 | 7513    | A61K-0031 | 699     | A61B-0001 | 690     |
| 7   | A61K-0031 | 8764    | A61K-0031 | 6567    | A61P-0035 | 625     | A61B-0010 | 683     |
| 8   | C07K-0016 | 5784    | C07K-0016 | 5775    | A61N-0001 | 564     | A61B-0019 | 580     |
| 9   | A61K-0036 | 5659    | C12N-0005 | 5476    | A61B-0001 | 468     | A61N-0005 | 522     |
| 10  | C07K-0014 | 5549    | C07K-0014 | 5187    | G01N-0033 | 462     | G01N-0021 | 249     |
| 11  | C12N-0005 | 5433    | A61K-0048 | 3791    | A61B-0017 | 439     | G01N-0033 | 204     |
| 12  | A61K-0048 | 3909    | A61P-0037 | 2315    | A61K-0049 | 436     | A61F-0002 | 182     |
| 13  | A61K-0035 | 3639    | A61K-0047 | 2259    | A61B-0019 | 417     | A61N-0007 | 173     |
| 14  | A61K-0009 | 3190    | A61P-0031 | 1934    | G06F-0019 | 401     | A61K-0049 | 142     |
| 15  | A61K-0047 | 3094    | C07H-0021 | 1852    | G06K-0009 | 363     | G06T-0007 | 140     |
| 16  | A61P-0037 | 3026    | A61K-0035 | 1843    | A61N-0007 | 326     | A61M-0025 | 122     |
| 17  | A61P-0031 | 2526    | C12P-0021 | 1739    | G01N-0021 | 312     | G01R-0033 | 121     |
| 18  | A61P-0009 | 2041    | C12N-0001 | 1613    | A61K-0051 | 283     | A61N-0001 | 118     |
| 19  | C07H-0021 | 1944    | A61K-0009 | 1589    | C12Q-0001 | 282     | A61P-0035 | 116     |
| 20  | A61P-0025 | 1941    | A61P-0025 | 1417    | G06T-0007 | 276     | G01T-0001 | 105     |

Note: B04: natural products and polymers; D16: fermentation industry; S05: electrical medical equipment; P31: diagnosis, surgery.

### 2.3.3 中国在肿瘤4个重点子领域的相对技术优势分布——RPA法识别结果

结合表1(Table 1)和表2(Table 2)的结果,采用Schmoch提出的RPA公式,计算出全球排名前10位的国家/地区在肿瘤4个重点子领域各技术的RPA值,将中国在4个子领域的计算结果汇总到表3(Table 3)。中国在天然抗肿瘤药领域有7个技术的RPA大于零,具有相对技术优势,分别是:A61P-0035、A61K-0036、A61K-0048、A61K-0035、A61K-0009、A61K-0047和A61P-0031;微生物抗肿瘤药领域有8个技术的RPA大于零,具有相对技术优势,分别是:A61P-0035、C12N-0015、C12N-0005、A61K-0048、A61K-0047、A61P-0031、C12N-0001和A61K-0009。可以看出,中国在天然抗肿瘤药和微生物抗肿瘤药两个领域有5个具有相对技术优势的技术是相同的,主要是活性和制剂的相关研究(A61P-0035、A61K-0048、A61K-0047、A61P-0031、A61K-0009);天然抗肿瘤药领域另外两个具有相对优势的技术是关于天然来源(藻类、地衣、真菌、植物、动物、微生物等)药物的制剂技术(A61K-0036、A61K-0035);微生物抗肿瘤药领域另外3个具有相对优势的技术是遗传工程技术(C12N-0015)、细胞及组织培养技术(C12N-0005)、微生物及其组合物制备、分离技术(C12N-0001)。肿瘤电子医疗器械领域有6个技术的RPA大于零,具有相对技术优势,分别是:A61N-0005、A61B-0018、A61P-0035、A61B-0017、A61B-0019和A61N-0007;肿瘤诊断与手术技术领域有6个技术的RPA大于零,具有相对技术优势,分别是:A61B-0017、A61B-0018、A61B-0010、A61B-0019、

A61N-0005、和A61N-0007。可以看出,中国在肿瘤电子医疗器械和肿瘤诊断与手术技术两个领域有5个具有相对优势的技术是相同的,主要涉及外科手术器械、诊疗设备、外科耗材等(A61N-0005、A61N-0007、A61B-0017、A61B-0018、A61B-0019);肿瘤电子医疗器械领域另一个具有相对优势的技术是活性检测器械(A61P-0035);肿瘤诊断与手术技术领域另一个具有相对优势的技术是诊断方法或仪器(A61B-0010)。

## 2.4 二维象限识别结果

### 2.4.1 中国天然抗肿瘤药领域的技术分布

采用二维象限法共识别中国天然抗肿瘤药领域的重点技术有5个(Figure 4),分别是:抗肿瘤药活性、酶或微生物的检测及制备方法、天然来源药物的制剂技术、细胞及组织培养技术、药物载体技术。

### 2.4.2 中国微生物抗肿瘤药领域的技术分布

采用二维象限法共识别中国微生物抗肿瘤药领域的重点技术有5个(Figure 5),分别是:抗肿瘤药活性、酶或微生物的检测及制备方法、遗传工程技术、细胞及组织培养技术、药物载体技术。

从图4,5(Figure 4,5)可以看出,通过二维象限法识别的中国天然抗肿瘤药和微生物抗肿瘤药两个领域有4个重点技术是相同的,分别是:A61P-0035、A61K-0047、C12Q-0001、C12N-0005。两个不同的技术分别是天然抗肿瘤药领域的A61K-0036和微生物抗肿瘤药领域的C12N-0015,其含义分别是天然来源(藻类、地衣、真菌、植物)药物的制剂技术和遗传工程技术。采用RPA法识别的这两个领域重点技术有5个是相同的,二维象限法识别的技术点有4

Table 3 The RPA of China in the 4 key fields of oncology

| No. | B04       |          |       | D16       |          |        | S05       |          |        | P31       |          |        |
|-----|-----------|----------|-------|-----------|----------|--------|-----------|----------|--------|-----------|----------|--------|
|     | IPC       | Quantity | RPA   | IPC       | Quantity | RPA    | IPC       | Quantity | RPA    | IPC       | Quantity | RPA    |
| 1   | A61K-0036 | 3154     | 80.95 | A61K-0048 | 943      | 57.81  | A61N-0007 | 67       | 71.86  | A61B-0010 | 161      | 66.86  |
| 2   | A61K-0009 | 1261     | 63.05 | C12N-0001 | 368      | 51.21  | A61P-0035 | 85       | 48.1   | A61B-0017 | 362      | 61.14  |
| 3   | A61K-0035 | 1325     | 58.22 | A61P-0035 | 2416     | 49.54  | A61B-0018 | 148      | 45.25  | A61B-0019 | 90       | 36.12  |
| 4   | A61P-0035 | 5193     | 50.86 | A61K-0047 | 407      | 31.53  | A61N-0005 | 266      | 39.56  | A61N-0007 | 25       | 27.24  |
| 5   | A61K-0047 | 757      | 23.87 | C12N-0015 | 1747     | 30.72  | A61B-0019 | 49       | 35.55  | A61B-0018 | 186      | 24.19  |
| 6   | A61K-0048 | 949      | 22.83 | A61P-0031 | 293      | 15.29  | A61B-0017 | 41       | 14.98  | A61N-0005 | 69       | 21.38  |
| 7   | A61P-0031 | 545      | 11.86 | A61K-0009 | 223      | 8.78   | A61N-0001 | 40       | -13.89 | G06T-0007 | 10       | -33.56 |
| 8   | A61P-0009 | 382      | -2.77 | C12N-0005 | 736      | 3.42   | A61B-0001 | 31       | -16.99 | A61B-0005 | 151      | -37.45 |
| 9   | A61P-0037 | 556      | -5.42 | C12Q-0001 | 1295     | -4.48  | A61K-0051 | 18       | -22.52 | A61B-0001 | 40       | -52.47 |
| 10  | C12N-0015 | 1709     | -9.17 | A61K-0038 | 851      | -13.29 | A61B-0005 | 102      | -27.93 | A61M-0025 | 6        | -63.89 |

Note: Bold indicates those technical points with revealed patent advantages and italics indicate that the RPA value is above zero. B04:natural products and polymers;D16:fermentation industry;S05:electrical medical equipment;P31:diagnosis,surgery.

个相同的,表明这两个领域有很多技术点是相通的。这是因为天然药物和微生物药物两个领域研究是相辅相成的,天然药物研究会涉及很多微生物技术,而天然产物又是微生物领域重要的研究对象,

采用微生物合成转化等方法发现新的天然产物是药学领域的研究热点。

#### 2.4.3 中国肿瘤电子医疗器械领域的技术分布

采用二维象限法共识别中国肿瘤电子医疗器械

领域的重点技术有3个(Figure 6),分别是:放疗设备,外科设备,图像识别技术。

#### 2.4.4 中国肿瘤诊断及手术技术领域的技术分布

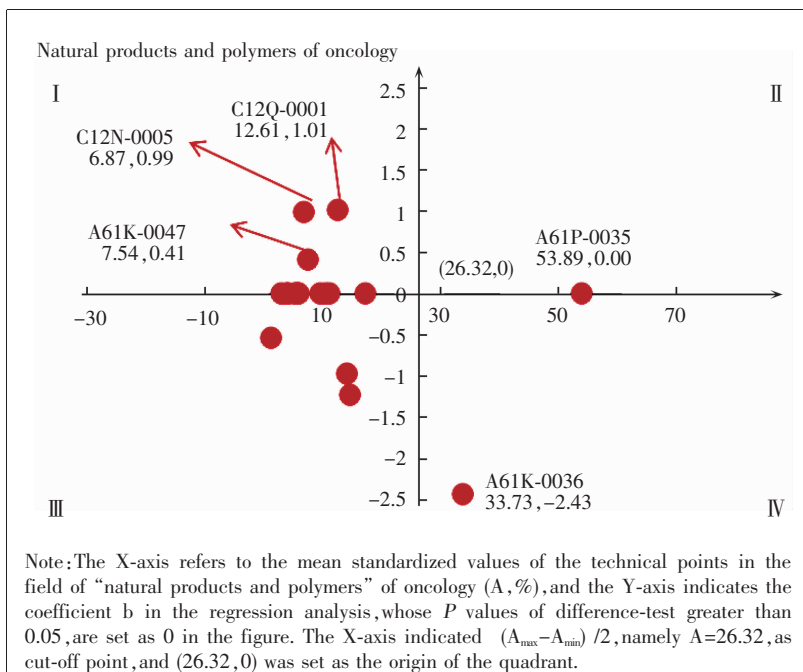
采用二维象限法共识别中国肿瘤诊断及手术技术领域的重点技术有3个(Figure 7),分别是:外科手术器械,诊断及手术相关的外科设备,诊断方法或仪器。

### 2.5 基于两种方法的识别结果

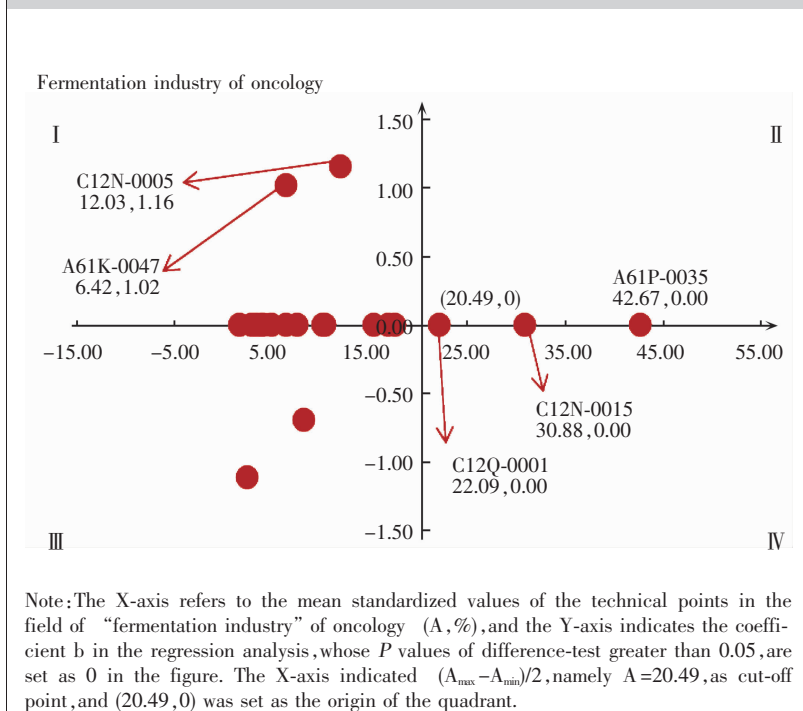
综合RPA法和二维象限法两种识别方法,将两种方法都能识别出的重点技术确定为中国在肿瘤4个重点子领域的重点技术,共有12个(Table 4)。其中,天然抗肿瘤药领域有3个:天然药物抗肿瘤活性、天然抗肿瘤药的制剂技术、天然抗肿瘤药的载体技术;微生物抗肿瘤药领域4个:微生物药物抗肿瘤活性、微生物抗肿瘤药的遗传工程技术、微生物抗肿瘤药的细胞及组织培养技术、微生物抗肿瘤药的载体技术;肿瘤电子医疗器械领域2个:肿瘤放疗设备和肿瘤外科设备;肿瘤诊断及手术技术领域3个:肿瘤外科手术器械,肿瘤诊断及手术相关的外科设备,肿瘤诊断方法或仪器。

### 2.6 两种识别方法的结果比较

两种方法比较发现,RPA法可以识别出更多的重点技术,在肿瘤4个子领域中RPA分别识别出天然抗肿瘤药有7个重点技术,微生物抗肿瘤药有8个重点技术,肿瘤电子医疗器械有6个重点技术,肿瘤诊断及手术技术有6个重点技术,而二维象限法则分别识别出5、5、3、3个重点技术,



**Figure 4 The key technical points in the field of "natural products and polymers" of oncology**



**Figure 5 The key technical points in the field of "fermentation industry" of oncology**

RPA 法识别出的肿瘤 4 个重点子领域的重点技术均多于二维象限法的识别结果,也就是说本研究中 RPA 法识别重点技术的覆盖度更广。

RPA 法和二维象限法都能识别出的肿瘤 4 个

重点子领域的重点技术分别有 3、4、2、3 个 (Table 4), 显然这些能用两种方法都识别出的技术重要性更强, 因此将两种方法都能识别出的重点技术确定为中国肿瘤领域的重点技术。此外, 还有一些技术是

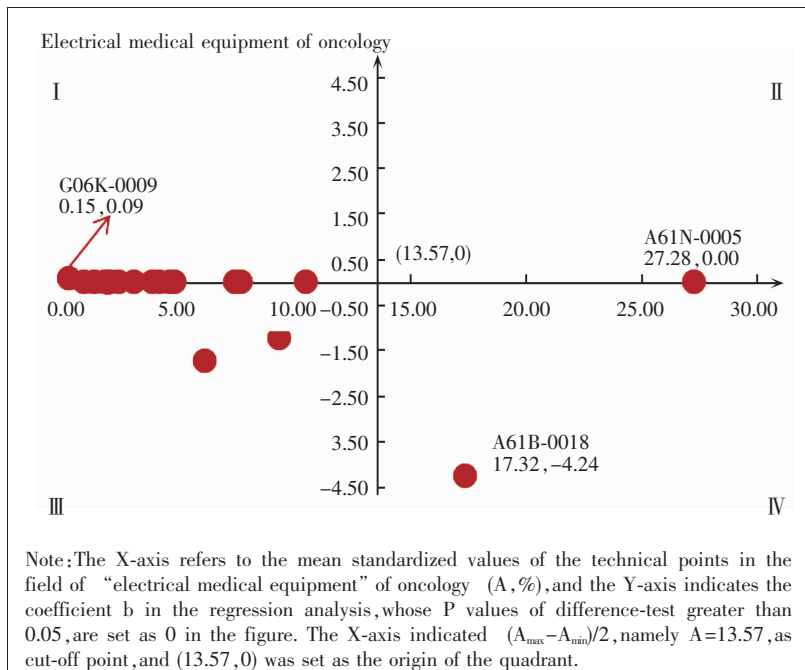
只能用一种方法识别出来, 而另一种方法识别不出 (Table 5)。有学者将这些只能用一种方法识别出的技术视为噪音, 也有学者认为在不同的情况下对这些技术有不同的解释, 有可能这些只能用一种方法识别出的技术反而重要性更强, 可能是被忽视的重点技术, 需要对这些技术进行进一步的深入分析和判断<sup>[9]</sup>。

### 3 讨论

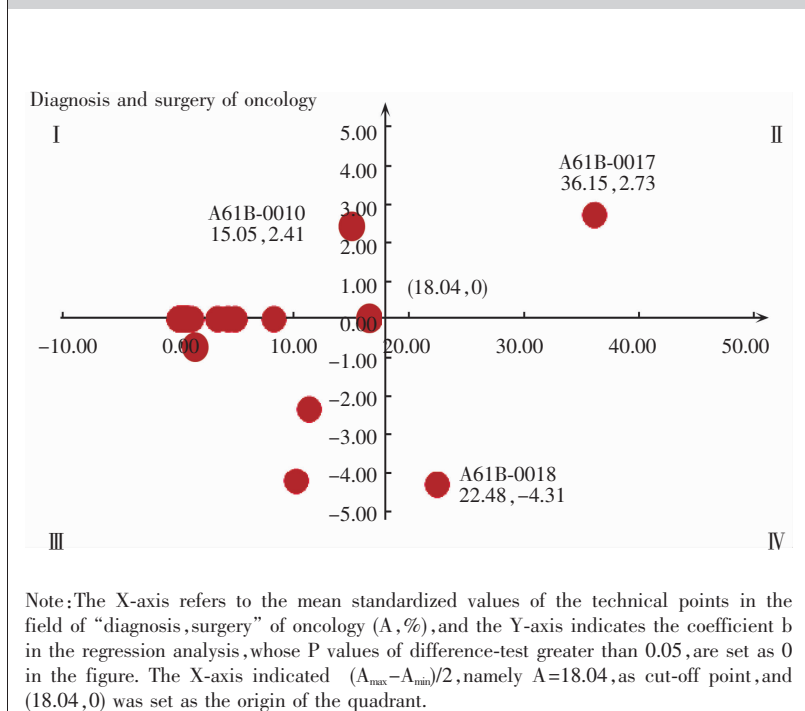
专利信息是反映技术发展的重要信息资源。本研究对 TI 数据库的肿瘤领域专利进行分析, 可以了解技术发展的方向、水平及特点, 基于科学的研究方法, 采用 RPA 法和二维象限法对中国肿瘤领域专利进行分析, 综合两种方法共识别重点技术 12 个。

除了综合两种方法进行重点技术的识别, 还对两种方法的识别结果进行了比较, 研究表明两种方法都能识别重点技术, 而 RPA 法较二维象限法覆盖范围更广。由于这两种方法从不同角度进行重点技术识别, 每一种方法有其自身的特点和缺点。因此, 很多学者建议采用多种识别方法从不同的角度来识别重点技术, 可以提高研究结果的科学性和准确性, 尤其是在为政府做决策支持研究中可以提供更广泛和更丰富的定量基础。通过对肿瘤 4 个重点子领域的专利分析, 可以了解该领域的研究现状和技术发展趋势, 为肿瘤研究和药物研发提供不同的研究视角, 为我国医学科技发展提供基于数据和事实的信息支撑。

本研究也存在着一些不尽完善的



**Figure 6 The key technical points in the field of "electrical medical equipment" of oncology**



**Figure 7 The key technical points in the field of "diagnosis, surgery" of oncology**

**Table 4 The key technical points in the 4 fields of oncology in China**

| Key fields (DC)                    | Key technical points(IPC) | Mean standardized value(M) | Coefficient b | P    | RPA   |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|------|-------|
| Natural products and polymers(B04) | A61P-0035                 | 53.89                      | 0.00          | 0.34 | 50.86 |
|                                    | A61K-0036                 | 33.73                      | -2.43         | 0.01 | 80.95 |
|                                    | A61K-0047                 | 7.54                       | 0.41          | 0.01 | 23.87 |
| Fermentation industry(D16)         | A61P-0035                 | 42.67                      | 0.00          | 0.67 | 49.54 |
|                                    | C12N-0015                 | 30.88                      | 0.00          | 0.53 | 30.72 |
|                                    | C12N-0005                 | 12.03                      | 1.16          | 0.01 | 3.42  |
|                                    | A61K-0047                 | 6.42                       | 1.02          | 0.01 | 31.53 |
| Electrical medical equipment(S05)  | A61N-0005                 | 27.28                      | 0.00          | 0.49 | 39.56 |
|                                    | A61B-0018                 | 17.32                      | -4.24         | 0.04 | 45.25 |
| Diagnosis, surgery(P31)            | A61B-0017                 | 36.15                      | 2.73          | 0.00 | 61.14 |
|                                    | A61B-0018                 | 22.48                      | -4.31         | 0.03 | 24.19 |
|                                    | A61B-0010                 | 15.05                      | 2.41          | 0.02 | 66.86 |

Note: Bold values refer to the key technical points identified by the two-dimensional quadrant method, and italics refer to those identified by revealed patent advantage (RPA).

**Table 5 The key technical points identified by only one method**

| Key fields (DC)                           | Natural products and polymers (B04) | Fermentation industry (D16) | Electrical medical equipment (S05) | Diagnosis, surgery (P31) |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Key technical points (by the two methods) | A61P-0035                           | A61P-0035                   | A61N-0005                          | A61B-0017                |
|                                           | A61K-0036                           | C12N-0015                   | A61B-0018                          | A61B-0018                |
|                                           | A61K-0047                           | C12N-0005                   |                                    | A61B-0010                |
|                                           |                                     | A61K-0047                   |                                    |                          |
| RPA                                       | A61K-0048                           | A61K-0048                   | A61P-0035                          | A61B-0019                |
|                                           | A61K-0035                           | A61P-0031                   | A61B-0017                          | A61N-0005                |
|                                           | A61K-0009                           | C12N-0001                   | A61B-0019                          | A61N-0007                |
|                                           | A61P-0031                           | A61K-0009                   | A61N-0007                          |                          |
| Two-dimensional quadrant method           | C12Q-0001                           | C12Q-0001                   | G06K-0009                          | —                        |
|                                           | C12N-0005                           |                             |                                    |                          |

方面,重点技术的识别仅从专利角度进行,但专利和创新并不是简单的对应关系;除了专利分析,还可进行科技论文分析,将科技论文分析与专利分析结合起来,实现研究对象的多样化,在综合分析的基础上,以实现研究结果更加科学、准确和可靠。

## 参考文献:

- [1] World cancer report 2014[M]. <http://www.iarc.fr/en/publications/books/wcr/index.php>.
- [2] McGuire S. World cancer report 2014. Geneva, Switzerland: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, WHO Press, 2015 [J]. Adv Nutr, 2016, 7(2): 418-419.
- [3] Gerken JM, Moehrle MG. A new instrument for technology monitoring: novelty in patents measured by semantic patent analysis[J]. Scientometrics, 2012, 91(3): 645-670.
- [4] Yoon J, Park H, Kim K. Identifying technological competition trends for R&D planning using dynamic patent maps: SAO-based content analysis [J]. Scientometrics, 2013, 94(1): 313-331.
- [5] Zhang T, Chen J, Jia X. Identification of the key fields and their key technical points of oncology by patent analysis [J]. PLoS One, 2015, 10: e014357311.

- [6] Milanez DH, Lopes De Faria LI, Do Amaral RM, et al. Patents in nanotechnology: an analysis using macro-indicators and forecasting curves[J]. Scientometrics, 2014, 101(2): 1097-1112.
- [7] Zhang T. The development trends of natural antitumor agents based on social network analysis and patent analysis [J]. China Cancer, 2017, 26(8): 642-649. [张婷. 基于专利分析和社会网络分析的天然抗肿瘤药研究 [J]. 中国肿瘤, 2017, 26(8): 642-649.]
- [8] Huang M, Chang C. A comparative study on detecting research fronts in the organic light-emitting diode (OLED) field using bibliographic coupling and co-citation [J]. Scientometrics, 2015, 102(3): 2041-2057.
- [9] Ding W, Chen C. Dynamic topic detection and tracking: a comparison of HDP, C-word, and cocitation methods [J]. J Assoc Inf Sci Tech, 2014, 65(10): 2084-2097.
- [10] Schmoeh U. Evaluation of technological strategies of companies by means of Mds maps[J]. Int J Tech Manage, 1995, 10(4-6): 426-440.
- [11] Zhang T, Jia XF. The development trends of preparation technology in natural antineoplastic agents by patent analysis[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(8): 1546-1550. [张婷, 贾晓峰. 基于专利分析的天然抗肿瘤药制剂技术发展态势研究[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(8): 1546-1550.]