

盐湖锂镁分离提取技术国际态势分析

靳军宝, 白光祖, 田晓阳, 高峰

(中国科学院国家科学图书馆兰州分馆/中国科学院资源环境科学信息中心, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 我国盐湖资源丰富, 对盐湖中的锂镁资源进行深度开发已经成为开发盐湖资源的研究热点之一。基于 ISI WoK Thomson Innovation 专利数据库(TI), 利用 TDA 分析工具对盐湖锂镁分离提取技术领域专利文献进行分析, 系统揭示盐湖锂镁分离提取技术的研发现状、热点以及技术分布与格局, 最后根据分析结果对盐湖锂镁分离提取技术发展提出对策建议。

关键词: 盐湖; 锂镁分离提取; 专利分析

中图分类号: TQ132.2

文献标识码: A

文章编号: 1008-858X(2014)01-0061-07

引 言

富含氯化锂、氯化镁等矿产资源的盐湖拥有无可比拟的开发潜力和经济优势^[1-2], 我国盐湖资源丰富, 以“多、大、富、全”而著称^[3-4]。对盐湖锂镁分离提取技术进行全面分析, 不仅有助于把握该领域的技术发展趋势, 对于在该领域的技术研发定位以及相关研究立项、技术研发遴选等具有重要的参考价值, 而且对于促进我国锂镁分离提取相关技术的知识产权保护、推动战略性新兴产业的发展, also 具有重要的现实意义。

本文通过对盐湖锂镁分离提取技术国际专利进行深入分析, 从宏观至微观层面系统揭示盐湖锂镁分离提取相关专利技术的研发现状、热点以及技术分布与格局。

1 初始数据集构建及分析工具

1.1 初始数据集构建

1) 数据来源 分析数据源自汤姆森科技集团旗下的 Thomson Innovation(TI) 数据库。

2) 目标数据获取

i. 时间范围 Thomson Innovation(TI) 收藏所有年份(1963 年~至今)。

ii. 数据提取所依据检索式 在 Thomson Innovation 数据库中, 利用检索式 (ALLD = ((magnesium or mg or lithium or li) same ("salt lake*" or salt-lake*" or "salt lake brine*" or brine*" or "dead sea" or saline*" or bittern) same (extract*" or separat*" or recovery*" or utiliz*" or exploit*" or develop*" or precipitat*" or absorb*" or absorp*" or filtra*" or purif*" or refin*" or produc*" or obtair*" or explor*" or yield)) and AIC = (C01D or C01F or C22B or C01B or B01D or C04B or C05D or C02F or B82Y or C09K)) 进行检索。

iii. 数据量 共获得符合检索条件的原始记录 1099 条。

iv. 检索时间 2013 年 8 月 12 日。

1.2 分析工具

采用美国汤姆森科技集团开发的 Thomson Data Analyzer、Thomson Innovation 分析平台和

收稿日期: 2013-10-25; 修回日期: 2013-11-22

作者简介: 靳军宝(1986-) 男, 硕士研究生, 主要研究方向为产业技术情报分析、区域科技发展研究。Email: jinjb@llas.ac.cn。

通信作者: 白光祖。Email: baigz@llas.ac.cn。

Microsoft Excel 分析软件。

2 结果与讨论

2.1 盐湖锂镁分离提取技术专利时序分布

盐湖锂镁分离提取的研究总体发展状况可以从该领域专利的增长情况见图 1。从专利申请数量的变化可以看出,1963 年国际盐湖锂镁分离提取技术研究第一件专利诞生,之后经历了大约 40 年的平稳发展期。进入 21 世纪后,盐湖锂镁分离提取技术专利申请量快速增长。

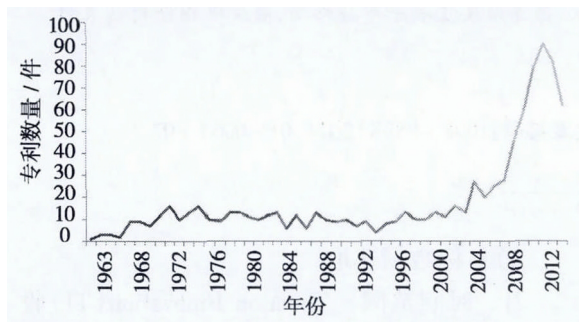


图 1 盐湖锂镁分离提取技术专利申请数量年际变化 (专利申请年)

Fig. 1 The trend of application years for separating technique of lithium and magnesium

2.2 盐湖锂镁分离提取技术专利国家/地区分布

1) 专利国家/地区分布 从图 2 可以看出,盐湖锂镁分离提取相关技术专利申请主要集中在美国、中国、俄罗斯、德国和日本,其专利申请量占到全部专利数量的 76.43%。特别是中国和美国,其专利申请量占到全部专利数量的 59.69%。

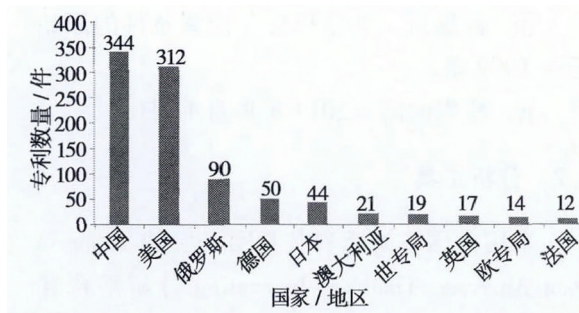


图 2 专利申请量前 10 位国家/地区的分布情况

Fig. 2 Distribution of patent application countries/ regions (Top 10)

2) 主要国家/地区专利年度分布 从专利申请最多的前 10 位国家/地区的专利年度 (2003 ~ 2012) 分布 (图 3) 可以看出,美国和中国申请量增幅明显,而其他国家和地区申请量变化不大。由此看出,盐湖锂镁分离提取技术研发主要国在美国和中国,其专利申请总量和增量优势明显。

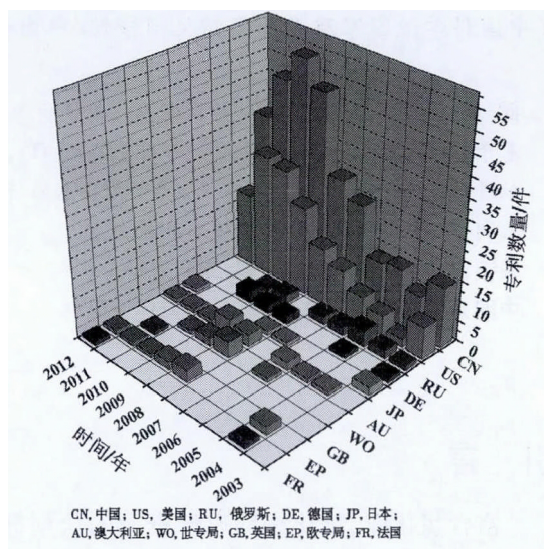


图 3 盐湖锂镁分离提取技术专利申请量前 10 国年度分布

Fig. 3 Distribution of patent application countries/ regions for separating technique of lithium and magnesium (Top 10)

2.3 主要国家/地区盐湖锂镁分离提取技术专利申请活跃程度

通过分析盐湖锂镁分离提取技术专利前 10 位申请国家和地区专利申请总量以及最近 3 年专利申请量占其专利总数的比例,可以揭示前 10 位专利申请国家和地区最近 3 年在盐湖锂镁分离提取相关技术领域的活跃程度。结合表 1 可以看出,近 3 年专利申请比较活跃的国家/地区包括中国 (40.12%)、欧洲专利局 (21.43%)、美国 (18.27%) 和法国 (16.67%),其中中国近 3 年在盐湖锂镁分离提取相关技术领域的活跃程度明显高于其他国家和地区。

2.4 盐湖锂镁分离提取技术竞争格局

1) 主要申请人 通过分析发现,专利申请

量排名前 10 的申请人(机构)中,中国占到 5 个。其中中国科学院青海盐湖研究所(简称青海盐湖所)的专利申请数量显著高于其他机构,表明其在盐湖锂镁分离提取技术方面拥有较强的技术优势,具体见表 2。

表 1 盐湖锂镁分离提取技术专利申请最多的 10 位国家专利申请活跃程度

Table 1 Activeness of patent application countries/regions for separating technique of lithium and magnesium (Top 10)

国家/地区	近 3 年申请量	总申请量	近 3 年占其专利总量 百分比/%	专利申请活跃 程度排名
CN	138	344	40.12	1
US	57	312	18.27	3
RU	1	90	1.10	10
DE	3	50	6.00	8
JP	2	44	4.55	9
AU	2	21	9.52	7
WO	2	19	10.53	6
GB	2	17	11.77	5
EP	3	14	21.43	2
FR	2	12	16.67	4

表 2 盐湖锂镁分离提取相关专利前 10 位申请人

Table 2 The assignees of patent application for separating technique of lithium and magnesium (Top 10)

排名	机构名称	专利申请/件	所属国家
1	QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI (QING - N)	27	中国
2	DOW CHEM CO (DOWC - C)	13	美国
3	VEB KOMB KALI (KALI - N)	13	德国
4	UNIV CENT SOUTH (UYCS - C)	12	中国
5	CHANGSHA DESIGN&RES INST CHEM IND DEPA (CHAN - N)	9	中国
6	EKOSTAR-NAUTEKH STOCK CO (EKOS-R)	9	俄罗斯
7	COUNCIL SCI&IND RES INDIA (COUI - C)	8	印度
8	NL IND INC (NATL - C)	8	美国
9	TIANJING CHANGLU HAIJING GROUP CO LTD (TIAN - N)	8	中国
10	ZHONGXIN GUOAN LITHIUM IND SCI & TECHNOL (ZHON - N)	7	中国

2) 重要申请人专利活动分析

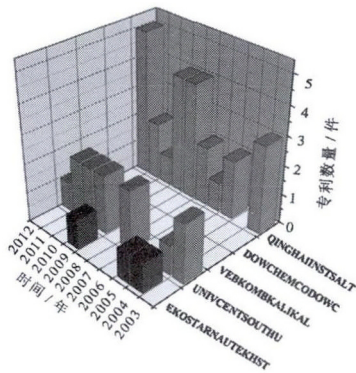


图 4 2003 ~ 2012 年盐湖锂镁技术专利申请重要机构专利年度分布

Fig. 4 Distribution of patent application assignees for separating technique of lithium and magnesium in 2003 – 2012

i. 年度专利申请趋势 从专利申请最多的前 5 家机构近 10 年度专利申请分布(图 4)情况来看,2003 ~ 2012 年,VEB KOMB KALI (KALI-N, 卡里公司)和 DOW CHEM CO (DOWC-C, 陶氏化学)近 10 年内再没有申请相关的专利,说明这两个机构近 10 年内再未从事相关的研发活动;另外 EKOSTAR-NAUTEKH STOCK CO (EKOS-R, EKOSTAR-NAUTEKH 股份有限公司)近 10 年共申请了 3 件,从 2009 年后未申请相关专利;近 10 年专利申请量增量最多的是 UNIV CENT SOUTH (UYCS-C, 中南大学)和 QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI (QING-N, 青海盐湖所),增幅明显,说明这两个机构近 10 年从事盐湖锂镁分离提取技术研发活动较为活跃。

ii. 专利申请活跃程度 对上述机构最近 3 年专利申请活跃情况进行分析结果显示,盐湖锂镁分离提取技术专利申请最为活跃的为中南大学,最近 3 年的专利申请总数为 5 件,占其专利总量的 41.67%;其次为青海盐湖所,最近 3 年的专利申请数为 8 件,占其专利总量的 29.63%(表 3)。

表 3 盐湖锂镁分离提取技术专利申请重要机构专利申请活跃程度(2003~2012 年)

Table 3 Activeness of patent application assignees for separating technique of lithium and magnesium in 2003–2012

专利申请人	专利总量/件	近 3 年申请量/件	近 3 年专利占总量比例/%	专利申请活跃度排名
QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI (QING – N)	27	8	29.63	2
DOW CHEM CO (DOWC – C)	13	0	0	3
VEB KOMB KALI (KALI – N)	13	0	0	3
UNIV CENT SOUTH (UYCS – C)	12	5	41.67	1
EKOSTAR – NAUTEKH STOCK CO (EKOS – R)	9	0	0	3

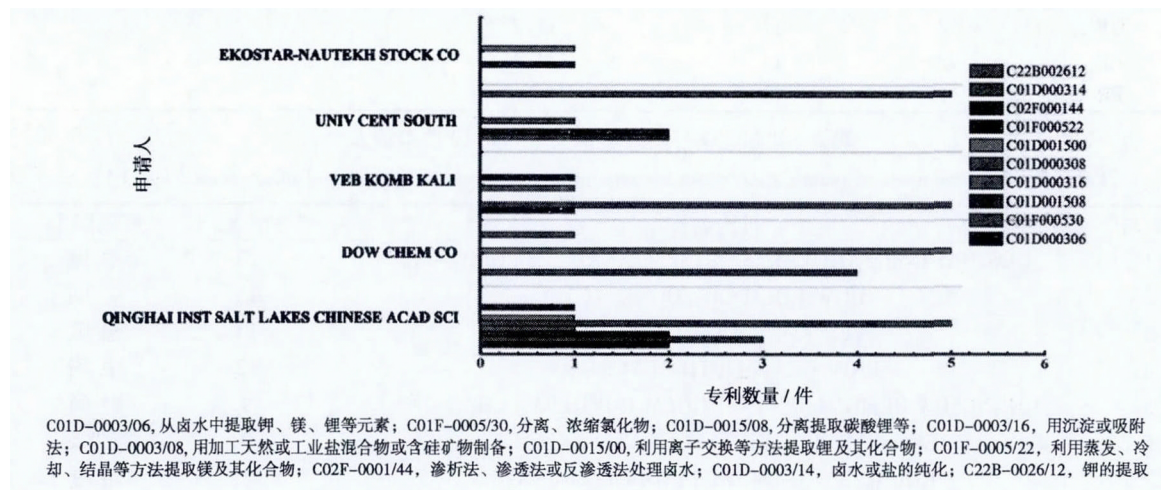


图 5 The R&D allocation of key assignees for separating technique of lithium and magnesium (based on IPC)

表 4 排名前 10 位机构的盐湖锂镁分离提取技术专利申请国别分布

Table 4 Distribution of patent application countries for separating technique of lithium and magnesium (Top 10)

专利申请人	CN	US	RU	DE	IN
QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI (QING-N)	27				
DOW CHEM CO (DOWC-C)		13			
VEB KOMB KALI (KALI-N)				13	
UNIV CENT SOUTH (UYCS-C)	12				
EKOSTAR-NAUTEKH STOCK CO (EKOS-R)			9		
CHANGSHA DESIGN&RES INST CHEM IND DEPA (CHAN-N)	9				
NL IND INC (NATL-C)		8			
TIANJING CHANGLU HAIJING GROUP CO LTD (TIAN-N)	8				
COUNCIL SCI&IND RES INDIA (COUI-C)					4
ZHONGXIN GUOAN LITHIUM IND SCI & TECHNOL (ZHON-N)	7				

iii. 技术研发布局 主要专利申请机构的重要专利布局可以反映申请机构的技术优势方向。专利申请量前 5 位的机构主要技术布局见图 5。

3) 主要机构技术保护策略分析 从表 4 可以看出,各主要专利申请机构申请保护的国家和地区均在本国。

2.5 IPC 技术研发布局

1) IPC 技术主题分析 图 6 给出了盐湖锂镁分离提取主要技术专利类型分布从中可以看出盐湖锂镁分离提取主要技术方向。

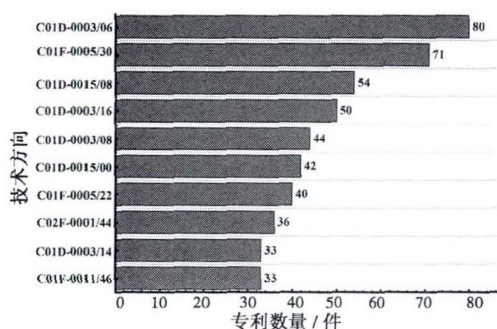


图6 盐湖锂镁分离提取专利技术研发布局(前十位 IPC 分类号)

Fig. 6 The R&D allocation for separating technique of lithium and magnesium (based on IPC)

2) 专利地图分析 本节以 TI 数据库中盐湖锂镁分离提取技术专利数据为基础, 利用专

利分析平台 Thomson Innovation 绘制了专利研发布局图(图 7)。结合专家解读,可以发现锂镁相关产品主要有氯化锂、碳酸锂、氢氧化镁、28 氧化镁等。锂镁分离提取主要技术有离子交换吸附法、萃取法、浸取法等。

2.6 主要机构之间技术竞争关系分析

图 8 列出了主要机构(专利申请量排名前 6 位的机构)之间的技术竞争关系,小球不同色调代表不同的机构,小球大小代表该机构在该技术领域的专利申请量,小球间连线表示该机构间存在技术竞争关系。从图中可以看出主要机构在主要技术研发领域具有各自独立优势,只有 CHANGSHA DESIGN&RES INST CHEM IND(化工部长沙设计研究院)和 QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI(QING-N)(青海盐湖所)以及 VEB KOMB KALI(KALI-N, 卡里公司)和 DOW CHEM CO(DOWC-C, 陶氏化学)之间在主要技术领域存在竞争关系,其他机构间竞争较弱。

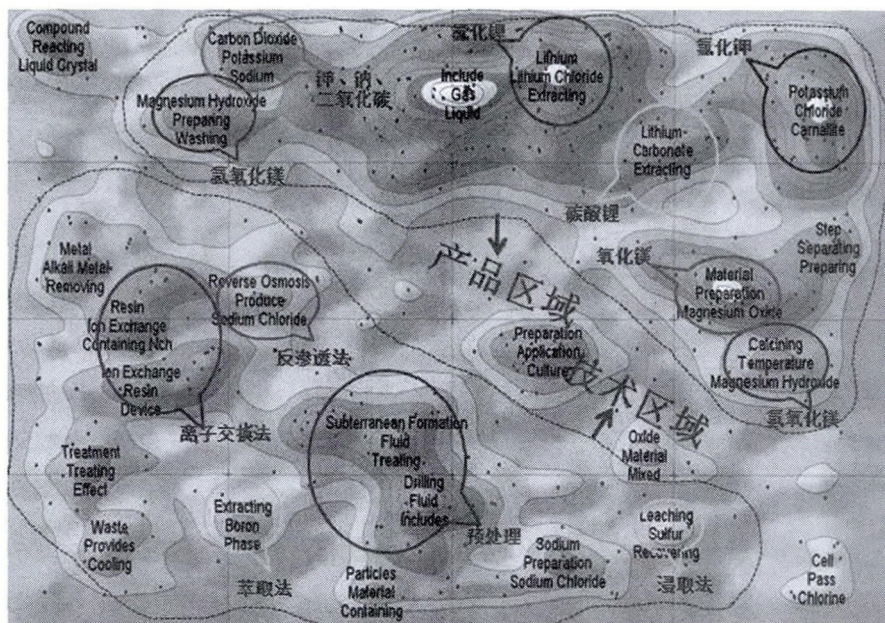


图7 盐湖锂镁分离提取技术研发布局

Fig. 7 The R&D allocation for separating technique of lithium and magnesium

2.7 国内主要研究机构研发情况分析

1) 国内主要研究机构对比 表 5 列出了国内主要研究机构(专利申请量排名前两位)青海盐湖所与中南大学盐湖锂镁分离提取技术对比情况。

2) 青海盐湖所主要技术竞争关系 图9

列出了青海盐湖所在主要技术领域(专利申请量排名前5名)的竞争关系,圈外小球不同色调代表不同竞争机构,圈内小球代表青海盐湖所的主要技术领域,小球大小表示该机构在该技术领域的专利申请量,小球间连线表示该机构间存在技术竞争关系。

表 5 青海盐湖所与中南大学锂镁分离提取技术对比

Table 5 The technology comparison of QING - N and UYCS - C

机构名称	申请专利总量	近 3 年申请量	近 3 年专利占总量比例	关注技术点	技术点注释
QINGHAI INST SALT LAKES CHINESE ACAD SCI (青海盐湖所)	27	8	29.63%	C01D - 0003 / 08 [5]	用加工天然或工业盐混合物或含硅矿物制备
				C01F - 0005 / 40 [4]	硫酸镁制备
				C01D - 0005 / 00 [3]	硫酸盐的制备
				C01D - 0015 / 04 [3]	卤化物的制备
				C01F - 0005 / 30 [3]	分离、浓缩氯化物
				C22B - 0026 / 12 [5]	锂的提取
UNIV CENT SOUTH (中南大学)	12	5	41.67%	C01D - 0015 / 08 [2]	分离提取碳酸锂等
				C22B - 0003 / 24 [2]	离子交换法提取卤水中的物质
				C01F - 0005 / 30 [2]	分离、浓缩氯化物
				B01J - 0020 / 08 [2]	氧化物或氢氧化物

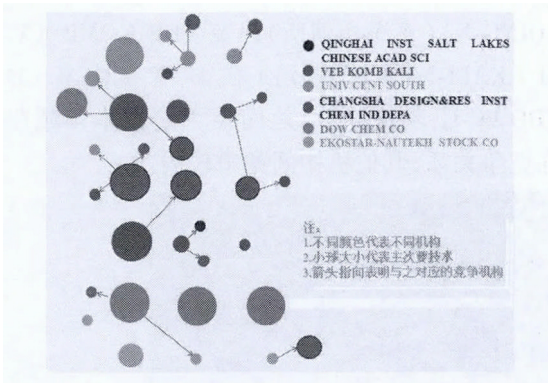


图 8 主要机构间主要技术竞争关系

Fig. 8 The main competitive relationship of the important application assignees

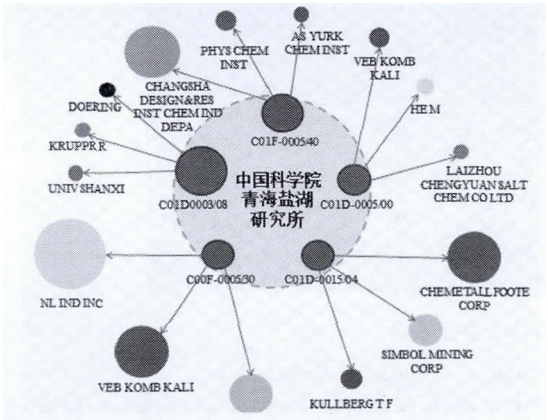


图 9 盐湖所锂镁分离提取主要技术竞争对象分析

Fig. 9 The main competitive relationship of QING-N

3) 中南大学主要技术竞争关系 图 10 列出了中南大学在主要技术领域(专利申请量排

名前 5 名) 的竞争关系,圈外小球不同色调代表不同竞争机构,圈内小球代表中南大学的主要技术领域,小球大小表示该机构在该技术领域的专利申请量,小球间连线表示该机构间存在技术竞争关系。

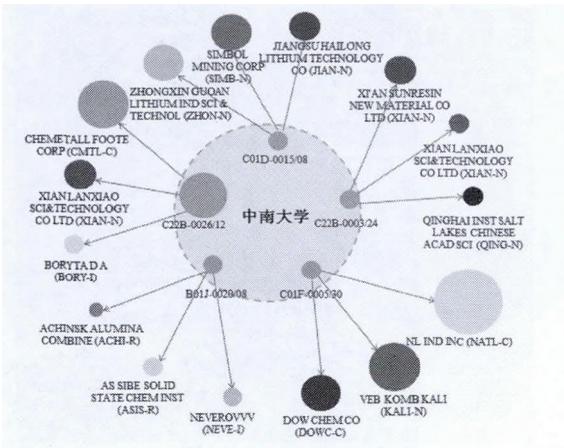


图 10 中南大学锂镁分离提取主要技术竞争对象分析

Fig. 10 The main competitive relationship of UYCS-C

3 结 论

根据以上分析,得出如下主要结论。

1) 在国际范围内,自 1963 年第 1 件盐湖提锂镁专利诞生以来,之后经历了大约 40 年的平稳发展期。进入 21 世纪,特别是 2005 年之后,盐湖提锂镁分离提取技术越来越受到关注,相关专利申请量也快速增长。

2) 亚洲、欧洲、北美为盐湖锂镁分离提取技术创新的主要来源地区。中国、美国、俄罗斯、德国和日本为主要国家,在该领域的技术研发活跃度较高。

3) 国际范围内,盐湖锂镁分离提取技术专利申请量排名前5位的机构分别是,青海盐湖所、陶氏化学、卡里公司、中南大学和化工部长沙设计研究院。

4) 近3年在盐湖锂镁分离提取技术申请专利最活跃的国家/地区排名依次为,中国、欧洲专利局和美国;而最活跃的申请机构排名依次为,化工部长沙设计研究院、中南大学和青海盐湖所。可以看出,中国为近3年盐湖锂镁分离提取技术研发最活跃的国家。

5) 在专利技术保护策略与布局方面,各研发主体对专利技术的保护主要采取基于本国市场较大范围的国际保护的专利保护策略。

6) 盐湖锂镁分离提取技术研发重点技术领域有,卤水综合利用、氯化盐的制备、碳酸盐的制备、锂化合物以及沉淀及吸附法用于盐湖锂镁分离提取技术。

4 启示与建议

1) 在盐湖锂镁分离提取技术研发活动中,

应将产出目标定位在低耗能、高附加值产品,避免传统的高耗能、低附加值产品工艺技术路线。

2) 在改良传统锂镁分离提取技术工艺的同时,要积极开展一些新兴技术的研发和应用,如新型膜分离、双极膜电渗析等技术。

3) 从专利申请机构来看,国内主要以高校和科研院所为主,而国外主要以公司为主。因此,要合理布局研发主体单位,加强科研院所与企业的合作。

4) 要重视知识产权保护和技术产业转化,在加大知识产权保护宣传力度的基础上,强化对技术研发主体关于知识产权管理、专利技术投资组合、专利知识产权保护以及专利权转让等知识及理念的引导和培养。

参考文献:

- [1] 高峰,郑绵平,乜贞,等.盐湖卤水锂资源及其开发进展[J].地球学报,2011,32(4):483-492.
- [2] 马培华.中国盐湖资源的开发利用与科技问题[J].地球科学进展,2000,15(4):365-375.
- [3] 姚菁.滨海和内陆卤水分布区沉积特征与古环境演变[D].青岛:国家海洋局第一海洋研究所硕士论文,2007.
- [4] 郑喜玉,张明刚,徐昶,等.中国盐湖志[M].北京:科学出版社,2002.

International Patent Analysis for Separating Technique of Lithium and Magnesium from Salt Lake Brines

JIN Jun-bao, BAI Guang-zu, TIAN Xiao-yang, GAO Feng

(The Lanzhou Branch of the National Science Library/The Scientific Information Center for Resources and Environment, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

Abstract: With the problem of environmental degradation and scarcity of resources, it has become more and more important for developing and utilizing the salt lake brines resources. There are large amount of lithium and magnesium resources in China. It has become a hot research topic for deep exploitation of lithium and magnesium from salt lake brines. In this paper, the analysis of patent literature and technology distribution by using analysis tools TDA and Thomson Innovation (TI) of ISI WoK, and then give some countermeasures to separate lithium and magnesium from salt lake brines.

Key words: Salt lake brines; Lithium and magnesium recovery; Patent analysis