(上接B12版)

2、本次交易尚需公司股东大会审议通过；

3、本次发行股份购买资产并募集配套资金方案尚需中国证监会核准。

上述批准或核准均为本次交易的前提条件，本次交易方案能否取得公司董事会、股东大会、政府主管部门的批准或核准存在不确定性，最终取得批准和核准的时间亦存在不确定性，提请广大投资者注意投资风险。

三、本次交易的具体方案

（一）发行股份购买资产

2014年9月19日，上市公司与张京云等15名交易对方签署了《发行股份购买资产协议书》，协议约定：上市公司以发行股份的方式，购买上述交易对方合计持有的国理公司62.75%股权。

1、交易双方

标的资产的购买方：雅化集团。

标的资产的出售方：张京云、林忠群、杭州融高、成都亚商、陈思伟、李洪、西藏融德、上海辰祥、田树鳌、黄健斌、成都易高、李梁、恒鼎实业、杨春晖、兰英。具体情况请参见本预案“第二节 交易对方基本情况”。

2、交易标的资产

交易对方合计持有的国理公司62.75%股权。

3、评估基准日

本次交易评估基准日为2014年7月31日。

4、交易价格及支付方式

根据《发行股份购买资产协议书》，本次交易中的标的资产交易价格由交易各方协商确定，暂定为4.267亿元。

截至本预案签署日，标的资产的评估工作尚未完成。经具有证券期货从业资格的中联评估初步预估，标的公司100%的股权按资产基础法评估预估值为6.9亿元，对应标的资产的评估预估值为4.300亿元。

本次交易的交易价格将由交易双方参考标的公司以2014年7月31日为评估基准日的资产基础法评估结果，综合考虑其他各项因素后，由交易双方协商后签署补充协议确定。

雅化集团拟向交易对方以发行股份方式支付全部交易对价，发行的股票种类为人民币普通股（A股），每股面值为人民币1.00元。

5、发行股票的价格和数量

本次交易中，对于用以支付购买资产对价而非公开发行的股份，定价基准日为上市公司审议本次交易事项的首次董事会决议公告日。根据《重组管理办法》等有关规定，本次交易的定价依据为不低于定价基准日前20个交易日公司股票交易均价，即10.037元/股。经交易双方协商，本次发行股份价格为10.04元/股。

在定价基准日至发行日期间，上市公司如有发生派息、送股、资本公积金转增股本等除息、除权行为，本次发行价格亦将作相应调整。

标的资产的交易价格暂定为4.267亿元，按10.04元/股的发行价格测算，雅化集团本次拟发行股份的数量为42,501,434股。该发行数量经雅化集团股东大会批准后，以中国证监会最终核准的发行数量为准。

雅化集团向交易对方发行股份时，就每一交易对方而言，应按照该交易对方本次转让国理公司股权数占国理公司本次交易转让总股权数的比例×标的资产最终交易价格÷本次发行股票价格，获得相应数额的雅化集团股份。其中，不足1股的部分，不予发行。

经初步测算，雅化集团向各交易对方发行股份的具体情况如下：

序号	交易对方	发行股份数量（股）
1	张京云	8,445,083
2	林忠群	5,831,713
3	杭州融高	5,649,797
4	成都亚商	4,788,302
5	陈思伟	3,118,180
6	李洪	2,725,099
7	西藏融德	2,523,200
8	上海辰祥	2,400,752
9	田树鳌	1,816,733
10	黄健斌	1,440,063
11	成都易高	1,029,482
12	李梁	993,147
13	恒鼎实业	841,086
14	杨春晖	744,860
15	兰英	153,937
	合计	42,501,434

6、过渡期损益安排

标的公司自评估基准日起至交割日期间的盈利由上市公司享有，标的公司在过渡期间所产生的经营性亏损若超过以资产基础法评估的标的资产的价值与协商确定的标的资产的交易价格的差额部分，由交易对方按其持有标的公司的股权比例承担，以现金方式全额补偿给雅化集团。

7、发行股份的锁定期

根据《发行股份购买资产协议书》，本次交易中交易对方以标的资产认购雅化集团所发行的股份自上市之日起的锁定期安排如下：

序号	发行对象	认购股份数量（股）	锁定12个月股份数（股）	锁定36个月股份数（股）	锁定12个月或36个月股份数（股）[注]
1	张京云	8,445,083	-	8,445,083	-
2	林忠群	5,831,713	-	5,831,713	-
3	杭州融高	5,649,797	1,680,478	3,364,347	604,972
4	成都亚商	4,788,302	2,531,314	1,345,715	911,273
5	陈思伟	3,118,180	-	3,118,180	-
6	李 洪	2,725,099	-	2,725,099	-
7	西藏融德	2,523,200	-	2,523,200	-
8	上海辰祥	2,400,752	1,765,259	-	635,493
9	田树鳌	1,816,733	-	1,816,733	-
10	黄健斌	1,440,063	-	1,440,063	-
11	成都易高	1,029,482	756,972	-	272,510
12	李 梁	993,147	-	993,147	-
13	恒鼎实业	841,086	-	841,086	-
14	杨春晖	744,860	-	744,860	-
15	兰英	153,937	-	153,937	-
	合计	42,501,434	6,734,023	33,343,163	2,424,248

注：其中锁定期为12月或36月系指杭州融高、成都亚商、上海辰祥、成都易高等4名交易对方承诺。由于2013年11月21日股东间进行部分股权转让，2013年12月5日经四川省阿坝州工商行政管理局签发了（川工商阿字）登记内变字[2013]第000276号《准予变更登记通知书》，决定准予变更登记，因此经交易各方商定以12月5日作为确定具体锁定期的时间节点。若其在2014年12月5日前获得雅化集团本次股份购买资产向其发行的雅化集团股票的，则其获得的该部分股票承诺锁定36个月，若其在2014年12月5日后获得相应的雅化集团股票的，则该部分股票承诺锁定期为12个月。

各交易对方承诺，其通过发行股份购买资产获得的上述相应数量的雅化集团股票在承诺的锁定期内，不通过二级市场、协议转让等方式转让该等股票中的全部或部分，也不得要求雅化集团回购该等股票中的全部或部分。若前述锁定期与监管机构的最新监管意见不相符，将根据监管机构的最新监管意见进行相应调整。前述锁定期届满后按中国证监会和深交所的有关规定执行。

该等股票拟在深交所上市。该等股份发行结束后，因公司送股、资本公积金转增股本等事项增加的公司股份，亦应遵守上述约定。

（二）募集配套资金

1、募集资金总量及用途

本次募集配套资金总额约为1.4亿元，以不超过本次交易总额的25%为限（交易总额为标的资产交易价格加上配套资金总额），最终以中国证监会核准的方案为准。

本次募集的配套资金拟用于提高本次交易标的公司的整合绩效，解决国理公司为开采李家沟锂辉石矿而进行矿山建设的前期资金需求。

2、募集资金建设项目介绍

（1）项目的背景及必要性

2010年9月国务院发布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，明确“新能源、新材料和新能源汽车”为战略性新兴产业。四川省也高度重视锂产业的发展，在2011年制定的《四川省“十二五”战略性新兴产业发展规划》及《四川省战略性新兴产品“十二五”培育发展规划》中均将锂产业列入发展规划，这些相关政策及规划为加快锂辉石矿资源的开发提供了重要的政策支持。

随着相关领域技术的不断成熟以及各国政府对节能环保领域重视和政策扶持力度的提升，在现有手机、平板电脑等消费电子产品领域基础上，预计用于电动汽车、储能电站的锂电池将出现爆发式增长，锂业产品相关行业市场前景良好。

此外，由于资源的地理分布、行业发展历史等原因，全球锂行业的资源供给呈高度垄断态势，全球的锂资源基本被国外三大卤水厂商占据；在我国，澳大利亚的泰利森提供了将近80%的锂辉石精矿供应，主导了我国未来矿石提锂供应格局及市场价格走势，故现阶段我国加快建设、开采已勘探的锂辉石矿，具有重要的战略意义。

国理公司李家沟锂辉石矿在资源蕴藏、当地交通运输、供电、供水等方面具有一定的比较优势。随着李家沟锂辉石矿建设完成，届时上市公司将具有明显的资源优势，生产所需的锂矿石将能够自给自足，摆脱依赖外购的不利局面，大幅降低生产成本，更好地满足市场需求。

综上，加快建设李家沟锂辉石矿使其早日实现规模开采，在国家政策、行业格局、经济性等各方面均具有相当的必要性。

（2）项目投资情况和建设时间

根据新疆冶金有色研究院编制的《四川省金川县李家沟锂辉石矿63万吨采选工程项目可研报告总说明书》，李家沟锂辉石矿第一期设计开采规模为63万吨/年，项目总投资金额42,389.39万元，其中：工程费用35,207.68万元、其他费用3,093.79万元、预备费3,276.48万元以及铺底流动资金811.44万元，预计一期项目完成需要24个月，项目将在完成相关立项手续后尽快开始实施。

公司拟将本次募集的配套资金该项目建设的前期资金需求，资金缺口部分公司将采用其他方式或自筹资金解决。

（3）项目的经济性分析

根据新疆冶金有色研究院编制的项目科研报告，预计项目达产后，每年可实现营业收入33,574.41万元，实现净利润7,080.30万元，所得税后投资回收期5.52年，所得税后项目内部收益率19.15%。

3、发行种类和价格

雅化集团本次募集配套资金发行的股票种类为人民币普通股（A股），每股面值为人民币1.00元。本次募集配套资金发行价格确定为10.04元/股，与本次发行股份购买资产的股份发行价格相同。

在定价基准日至发行日期间，上市公司如有发生派息、送股、资本公积金转增股本等除息、除权行为，本次发行价格亦将作相应调整。

4、发行对象和数量

本次募集配套资金发行对象为郑戎、高欣、梁元强、刘平凯、杜鹏、刘战、夏丽华、周坚琦、万永庆等9名自然人，个人简历如下：

郑戎女士：1953年9月出生，汉族，中共党员，本科学历，高级经济师、四川省劳动模范。1971年至2001年，历任雅安化工厂车间工人、党委办公室副主任、企业管理办公室主任、厂长助理兼厂长办公室主任、副总会计师、副厂长、厂长兼党委副书记。2001年至2009年5月，历任雅化有限董事长兼总经理、党委书记、中共雅安市委候补委员、四川省人大代表、雅安市人大代表。2009年6月至2013年3月，任本公司董事长兼总经理、党委书记。2013年3月至今，任本公司董事长、党委书记。

高欣先生：1964年1月出生，汉族，中共党员，本科学历，教授级高级工程师，高级经济师，国家民爆专家库成员，国家民爆专家委员会委员，2009年获得四川省五一劳动奖章，2010年获得“四川省劳动模范”称号，2013年当选为四川省人大代表。1985年至2006年，历任重庆国营204厂技术员、工程师、新疆雪峰民爆器材有限公司主管工程师、设计室主任、车间主任、副总经理、总工程师。2007年至2009年5月，历任雅化有限总工程师兼技术中心主任。2009年6月至2013年3月，任本公司副总经理兼总工程师。2013年3月至今，任本公司总经理兼总工程师。

梁元强先生：1974年9月出生，汉族，大学本科学历，高级工程师。1996年7月至1998年12月，历任雅安化工厂生产车间工人、全质科技术员、车间技术员、销售科业务员。1999年1月至2012年10月，历任四川雅化实业集团爆破有限公司主管、业务经理、副经理、副总经理、总经理，法定代表人。2012年11月至今，任本公司总经理助理兼雅化爆破公司总经理。中国工程爆破协会常务理事，四川省工程爆破协会副理事长、秘书长。

刘平凯女士：1962年9月出生，汉族，中共党员，本科学历，经济师。1978年至2001年，历任雅安化工厂车间工人、劳动人事科科员、企管办科员、厂办科员、厂办副主任、主任。2001年至2009年5月，历任雅化有限综合部部长、总部办公室主任、总经理助理、总经济师。2009年6月至2013年3月，任本公司董事、总经济师、董事会秘书。2013年3月至今，任本公司董事、董事会秘书、副总经理。

杜鹏女士：1964年9月出生，汉族，中共党员，大专文化，高级会计师。1983年至2001年，历任雅安化工厂车间工人、车间成本核算员、企管办科员、厂长办科员、财务科科长。2001年至2009年5月，历任雅化有限财务部部长、财务中心主任、财务总监。2009年6月至今，任本公司董事、财务总监。

刘战先生：1970年6月出生，壮族，大学本科学历。1994年-1998年 在广州海运（集团）公司工作，科员；1999年-2007年在中海（海南）海盛船务股份有限公司工作，历任科长、经理等职；2007年-2014年在浙江奥鑫控股集团有限公司工作，任副总经理；2014年至今在杭州鑫博资本管理有限公司工作，任副总裁。

夏丽华女士：1966年2月出生，汉族，硕士，工程师。1988年2月至1993年，在总参57所工作，任职员；1993年至1999年10月，在成都华日电子技术研究所工作，任总经理；1999年11月至2003年2月，在成都华日无线监测技术有限公司工作，任总经理；2003年3月至2013年10月，在成都华日通讯技术有限公司工作，任总经理；2014年2月至今，在成都大公博创信息技术有限公司工作，任监事。

周坚琦先生：1973年7月出生，汉族，大学本科学历，工程师。1995年8月—1995年11月，在杭城摩擦材料有限公司工作，任技术员；1995年12月—2003年3月，在中国非金属矿工业总公司浙江公司工作，任业务员、经理；2003年，在杭州远见智能数字设备有限公司工作，任总经理助理；2003年—2009年，在云南通联信息产业有限公司工作，任副总经理；2010年5月至今，任四川兴晟锂业有限责任公司总经理。

万永庆先生：1971年7月出生，中专学历，工程师、全国建设工程造价员、全国二级建造师。1993年—1998年，在四川石油总公司丹棱文公司工作，任业务科科长；1998年—2012年，自主创业；2012年至今，在四川兴晟锂业有限责任公司工作，任副总经理。

雅化集团本次募集配套资金具体发行数量如下：

序号	发行对象	发行股份数量（股）
1	郑 戎	5,976,095
2	高 欣	1,952,191
3	梁元强	517,928
4	刘平凯	398,406
5	杜 鹏	318,725
6	刘 战	796,812
7	夏丽华	796,812
8	周坚琦	2,071,713
9	万永庆	1,115,537
	合 计	13,944,219

2014年9月19日，上市公司与郑戎等9名自然人签订了《股份认购协议》，该发行数量经雅化集团股东大会批准后，以中国证监会最终核准的发行数量为准。

5、锁定期

本次募集配套资金发行股份的锁定期为新增股份自上市之日起三十六个月。该等股份发行结束后，因公司送股、资本公积金转增股本等事项增加的公司股份，亦应遵守上述约定。

（三）上市公司滚存未分配利润安排

雅化集团本次发行前的滚存未分配利润由本次发行后的新老股东共同享有。

（四）上市地点

本次发行的股票将在深圳证券交易所上市。

四、本次交易构成关联交易

本次交易中，张京云等15名交易对方在本次交易前与上市公司及其关联方之间不存在关联关系。

本次募集配套资金部分涉及上市公司向郑戎、高欣、刘平凯、杜鹏等董事、高级管理人员发行股份，构成关联交易。

五、本次交易不构成重大资产重组

根据雅化集团2013年年报和国理公司2013年的未经审计财务报告以及暂定的交易价格，并合计考虑雅化集团2014年3月增资国理公司交易价格的情况，相关财务比例计算如下：

单位：亿元

项目	雅化集团（经审计）	国理公司（未经审计）	本次交易暂定价格	前次增资价格	两次价格合计	资产净额或资产总额与成交金额较高者	占比
资产总额	27.98	7.18	4.267	2.333	6.600	7.18	25.64%
资产净额	22.45	1.05	4.267	2.333	6.600	6.600	29.40%
营业收入	12.84	1.32	/	/	/	1.32	10.27%

上述相关比例均未达到50%，根据《重组管理办法》的规定，本次交易未构成中国证监会规定的上市公司重大资产重组。

六、本次交易未导致本公司控制权变化，不构成借壳上市

雅化集团自上市以来，实际控制人未曾发生变化；本次交易亦不会导致本公司实际控制人发生变化。本次交易不构成借壳上市。

七、本次交易不会导致公司股票不具备上市条件

以发行股份数量上限5,644.57万股计算（含募集配套资金发行股份1,394.42万股），本次交易完成后，雅化集团的股本将由48,000万股变更为53,644.57万股，社会公众股东合计持股比例将不低于本次交易完成后上市公司总股本的25%。本次交易完成后，公司仍满足《公司法》、《证券法》及《上市规则》等法律法规规定的股票上市条件，因此，本次交易不会导致公司股票不具备上市条件的情形。

八、本次交易符合《重组管理办法》第四十二条的规定

1、通过本次交易，国理公司将成为上市公司的全资子公司。国理公司的主要业务包括锂辉石采选、基础锂盐生产及深加工锂系列产品生产等锂业业务，是目前国内较大的基础锂盐生产企业，具有较强的技术实力和稳固的市场地位；并拥有李家沟锂辉石矿的采矿权，具有明显的资源优势。本次交易完成后，上市公司将在现有业务基础上拓展锂业板块，形成民爆行业和锂行业的多元化经营格局，有利于增强上市公司抵御经济波动风险的能力、提高上市公司资产质量、改善上市公司财务状况和增强未来的持续盈利能力。

2、本次交易完成前，张京云等15名交易对方与上市公司及其关联方之间不存在关联关系；本次交易完成后，国理公司将成为上市公司的全资子公司，张京云等15名交易对方所持上市公司股份的比例将均不超过5%，且相关自然人将均不在上市公司中担任董事、监事及高级管理人员职务，不构成上市公司关联方，故本次交易不会使上市公司新增关联交易。

3、本次交易完成不会导致上市公司控股股东和实际控制人发生变更，也不会新增持有公司5%以上股份的股东，上市公司现有控股股东和实际控制人及其关联方目前未从事与国理公司相同或者相近的业务，故本次交易不会导致上市公司与控股股东和实际控制人及其关联企业之间产生同业竞争。

4、上市公司最近一年财务会计报告经信永中和审计，并出具了标准无保留意见的审计报告。

5、本次交易标的资产为交易对方持有的国理公司62.75%股权，根据标的资产的工商档案及交易对方出具的承诺，交易对方持有的国理公司股权不存在为他人代为持有股份的情形，不存在被质押、司法冻结、查封等任何限制权利的情形，不存在任何权属纠纷；本次交易各方在已签署的《发行股份购买资产协议书》中约定在本次交易获得中国证监会核准之日起30个工作日内书面确认交割日，在工商行政管理部门办理完毕与标的资产过户有关的工商变更手续后完成交割；故上市公司本次发行股份所购买的资产为权属清晰的经营性资产，并能在约定期限内办理完毕权属转移手续。

6、本次交易向控股股东、实际控制人或者其控制的关联人之外的特定对象张京云等15名交易对方发行股份购买资产，发行股数合计不超过4,250.14万股。本次交易完成后，上市公司总股本将不超过52,250.14万股（仅包括发行股份购买资产），本次交易向交易对方发行股份数量占交易后公司总股本的比例为8.13%，达到发行股份数量不低于发行后上市公司总股本5%的要求。

综上，本次交易符合《重组管理办法》第四十二条的规定。

九、独立财务顾问的保荐资格

本公司聘请申银万国担任本次交易的独立财务顾问，申银万国系经中国证监会批准依法设立的证券公司，具备保荐人资格。

第五节 本次交易的标的资产

一、标的资产概况

本次交易前，公司已拥有国理公司37.25%股权，本次交易拟通过发行股份购买资产方式购买剩余62.75%股权。本次交易完成后，国理公司将成为本公司全资子公司。

本次交易标的资产概况如下：

单位：亿元

标的资产	评估基准日账面值	评估基准日预估值	增值金额	预估值增值率
国理公司全部股权	4.4	6.9	2.5	56.82%

注：1、本次交易评估基准日及审计基准日为2014年7月31日；

2、本表列示预估值为资产基础法评估的预估值。

二、标的资产所属行业情况

（一）行业主要管理部门与管理体制情况

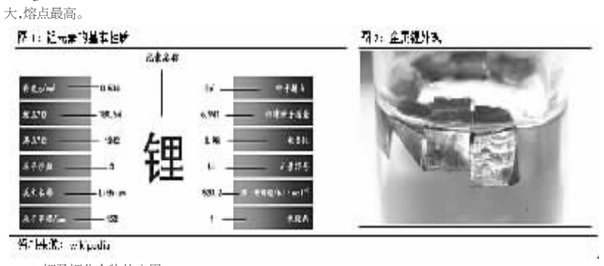
锂行业是竞争性较强的行业，行业宏观管理职能由工信部及地方各级人民政府相应的行政管理职能部门承担，主要负责制定产业政策、指导技术改造。国家发改委、工信部、科技部等政府部门通过颁布《产业结构调整指导目录（2011年本）》、《新材料产业“十二五”发展规划》、《新材料产业“十二五”重点产品目录》、《“十二五”产业技术创新规划》、《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》等政策性文件，对国民经济各行业的投资活动和企业的生产经营活动进行管理和调节，锂行业同样接受上述政策性规定的管理。

行业引导和服务职能由行业协会承担。锂产品的行业协会为中国有色金属工业协会锂业分会。锂业分会是中国有色金属工业协会（以下简称“总会”）的分支机构，是由总会中从事锂业生产、科研、设计、应用、商贸及产业链前后端相关领域的企业、事业单位会员组成，是经中华人民共和国民政部核准注册登记的社团分支机构。

（二）锂及锂化合物的应用

1、锂的特点

锂，是一种化学元素，原子序数3，原子量6.941，是最轻的碱金属元素。锂的密度非常小，仅有0.534g/cm3，为非气态单质中最小的一个。因为锂原子半径小，故其比起其他的碱金属，压缩性最小、硬度最大、熔点最高。



2、锂及锂化合物的应用

锂作为自然界最活跃的金属之一，其相关产品涉及能源、制药、航天、化工等领域，用途非常广泛，对于工业发展至关重要。锂素有“工业味精”、“能源金属”、“二十一世纪的宇航合金”等称号，被誉为“推动世界前进的重要元素”。

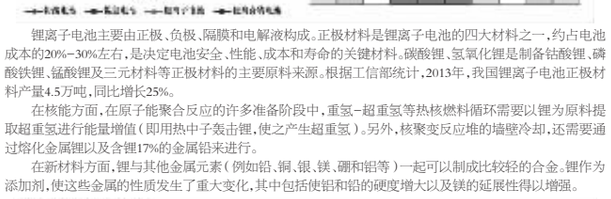
在新能源方面，锂的应用是以锂离子电池为主导的储能设备的应用为代表，锂离子电池具有能量密度高、循环寿命长、自放电率小、无记忆效应和绿色环保等突出优势，是现阶段实现商业化的综合性能最优的二次电池。

按照应用领域的不同，锂电池主要可分为消费型锂电池、动力型锂电池及储能型锂电池。消费型锂电池主要为可充电的二次电池，为电子产品提供能量，如3C产品使用的锂电池。动力型锂电池的典型应用代表为新能源汽车，特别是插电式混合动力汽车和纯电动汽车。在储能方面，锂电池主要应用于通信基站、风电场、光伏电站及分布式发电和微网领域。

表8：可使用锂电池的主要领域及作用

电力系统	发电电能削峰填谷、电网变电站电源、可再生能源并网
电动汽车	电池及其他形式的储能设备能够为电动汽车提供动力并起到制动能量回收的作用；处于停泊状态的电动汽车可以看作是储能设备
轨道交通	机车制动时，制动转矩带动发电机给储能设备充电，启动时，储能设备放电，节省了能量，提高了能量的利用效率。同时，减少了机车启动和制动时引起的电压波动，降低轨道机车启动和制动环节对电网带来的冲击
UPS（不间断电源）	在计算机系统和网络应用或其它电力电子设备中，储能设备主要起到两个作用：一是应急使用，在电网失电的情况下，向用电设备提供电能；二是提高用电设备的电能质量
电动工具	电动工具，由电池提供动力驱动的工具，使用者不受插座电源的约束，具体的应用包括电钻、电动螺丝刀、锤子和电锯等
电子产品	可充电电池为电子产品提供能量，例如数码相机、手机、笔记本等

资料来源：中关村储能产业技术联盟



锂离子电池主要由正极、负极、隔膜和电解液构成。正极材料是锂离子电池的四大材料之一，约占电池成本的20%-30%左右，是决定电池安全、性能、成本和寿命的关键材料。碳酸锂、氢氧化锂是制备钴酸锂、磷酸铁锂、锰酸锂及三元材料等正极材料的主要原料来源。根据工信部统计，2013年，我国锂离子电池正极材料产量4.5万吨，同比增长25%。

在核能方面，在原子能聚合反应的许多准备阶段中，重氢-超重氢等热核燃料循环需要以锂为原料提取超重氢进行能量增值（即用热中子轰击锂，使之产生超重氢）。另外，核聚变反应堆的墙壁冷却，还需要通过熔化金属锂以及含锂17%的金属铝来进行。

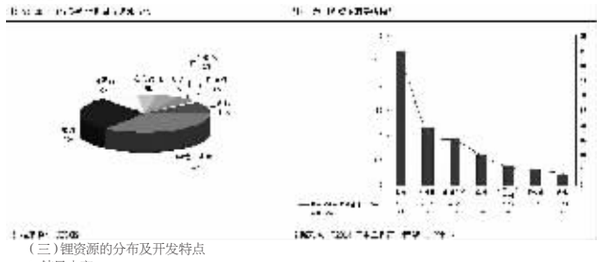
在新材料方面，锂与其他金属元素（例如铅、铜、银、镁、硼和铝等）一起可以制成比较轻的合金。锂作为添加剂，使这些金属的性质发生了重大变化，其中包括使铝和铅的硬度增大以及镁的延展性得以增强。

在玻璃及陶瓷的生产中，加入碳酸锂能够使玻璃和陶瓷的熔点下降、黏度减少、提高表面张力和改善化学稳定性。氢氧化锂是制造润滑油和润滑油脂的主要添加剂，这些润滑剂主要用于机动车、飞机和各类机器中，在温度达到200℃时仍具有很好的黏性，而且也不溶于水。

在新医药方面，碳酸锂被誉为“情感矫正剂”，其作为抗躁郁类药已经得到普遍采用。锂及锂的其他化合物也应用于他汀类降血脂药及抗肿瘤类药等。

图4：锂的应用

从世界范围内锂的主要应用领域来看，陶瓷（玻璃）、电池和润滑脂为前三大应用领域，分别占35%、29%和19%的市场份额。相比较，我国锂资源消费结构与全球消费结构略有不同。锂被应用于电池行业的消费量及占比均较大。



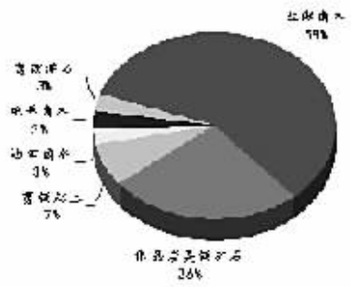
（三）锂资源的分布及开发特点

1、储量丰富

锂在自然界中丰度较大，居第27位，在地壳中约含0.0065%。2013年美国地质勘探局（United States Geological Survey，USGS）报告显示，全球已查明锂资源量3,950万吨（折合金属锂当量），其中经济可采储量为1,300万吨（折合金属锂当量）。

锂仅以化合物的形式广泛存在于自然界中，主要以固体矿物资源（主要是矿山型锂矿）和液体卤水等形式存在。矿山型锂矿主要指伟晶岩类锂矿和富锂粘土。伟晶岩型锂矿中产出的锂矿物主要有锂辉石、透锂长石、和锂云母等，其中应用最多的是锂辉石。而液体卤水锂主要存在于盐湖卤水、油田卤水和地热卤水中，以盐湖卤水锂为主。全球卤水中的锂约占全部锂资源储量的70%，但是液态锂通常与钾、钠、镁盐等共生，这是目前全球液态锂资源分离的最大难题。

图7：2013年世界锂资源分布（按来源分类）



数据来源：USGS

2、分布集中

（1）世界上的锂资源主要分布于特定地理位置及少数国家

从地理位置上看，全球盐湖卤水锂资源主要分布于北纬30°-40°温带干旱地区及南纬20°-30°热带干旱地区。按国别来看，主要分布于玻利维亚、智利、阿根廷、中国及美国等国。其中智利、阿根廷、玻利维亚等地卤水资源尤其集中，被称为世界“锂三角”，全球每年大约60%的锂产品来自“锂三角”区域。

世界范围内伟晶岩类锂矿主要分布在澳大利亚、加拿大、芬兰、中国、津巴布韦、南非和刚果等国。

图8：世界盐湖卤水锂分布情况（按地理位置分布）

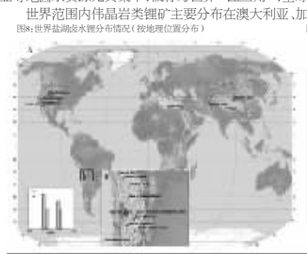
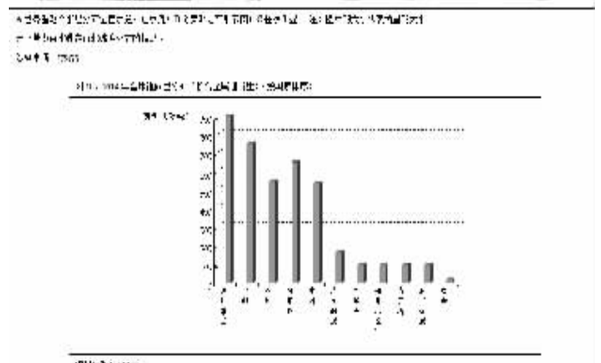


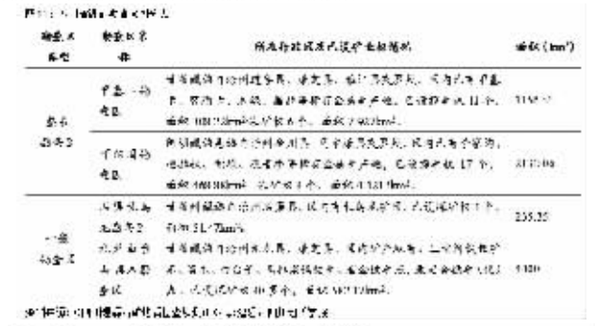
图9：世界伟晶岩类锂矿资源分布（主要为锂辉石型锂矿，按地理位置分布）

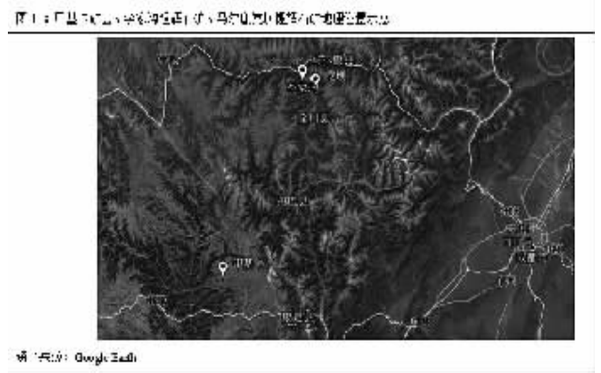


（2）我国锂资源分布同样具备高度集中的特征

我国锂资源丰富，储量居世界前列，其中约80%为盐湖卤水锂，盐湖卤水锂主要分布于青海和西藏。目前已进入盐湖卤水提锂开发领域的有西藏扎布耶盐湖和青海东、西台吉乃尔盐湖。西藏扎布耶盐湖是世界上三个锂资源超百万吨的超大型盐湖之一，其特点是镁锂比例很低，容易分离提取碳酸锂，但自然环境恶劣，海拔高，基础设施差，开采难度大。其他盐湖的镁锂比例高，分离难度大，镁元素的富集增加了卤水锂的提取难度，开采条件较为恶劣。

四川省锂矿成矿地质条件优越，资源丰富，在全国乃至全世界都占有重要地位，资源主要集中在甘孜、阿坝两州。锂辉石矿主要分布于甲基卡、可尔因等地。甲基卡是亚洲最大的锂辉石矿区，以往探明的储量占全国1/3强，但区域内有多家企业分别控制不同的矿脉，且该矿地处高原，交通不便，目前开采规模很小。可尔因地质成矿带上的李家沟锂辉石矿是目前探明并取得采矿权证的亚洲最大锂辉石矿。经四川省地质矿产勘查开发局化探队勘探，共探获矿石资源量4,036.172万吨，折合氧化锂资源量51.2185万吨。锂云母矿产地主要分布在江西宜春，已开发多年，开采规模较小、矿石品质较低。

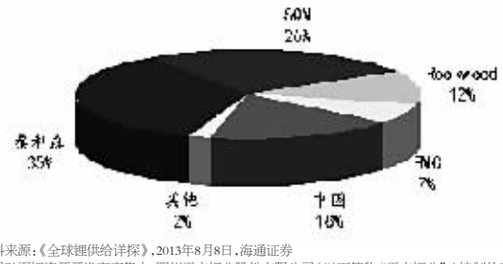




（3）全球锂资源行业垄断显现

全球锂资源供给呈高度垄断态势。2012年，锂精矿供应商澳大利亚泰利森锂业有限公司（Talison，以下简称“泰利森”）和三大卤水厂商SQM、Rockwood、FMC合计占据了全球锂市场80%的市场份额。

图12：2012年全球锂供给格局



资料来源：《全球锂供给详探》，2013年8月8日，海通证券

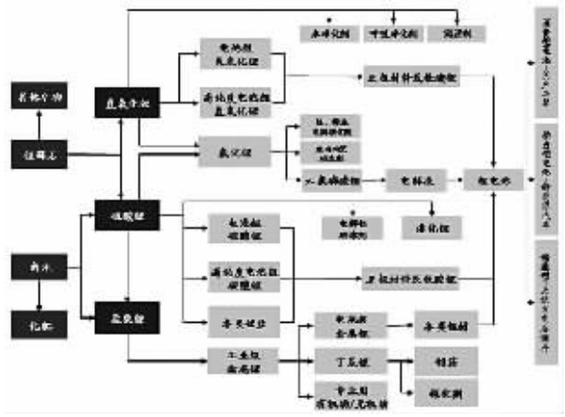
世界矿石锂资源开发高度集中。四川天齐锂业股份有限公司（以下简称“天齐锂业”）控制的泰利森拥有世界上储量最大、品质最好的锂辉石矿——西澳大利亚格林布什矿（Greenbushes）。从Greenbushes出产锂的历史已逾25年。泰利森掌握了我国80%的锂辉石精矿供应。未来矿石提锂供应格局的变化，主要取决于泰利森产能的释放情况。（资料来源：《2013年全球锂资源开发现状》，李冰心）

鉴于锂资源在国民经济中重要的战略意义及全球锂资源控制权不断集中的趋势，我国的锂资源也逐渐向具有“锂”动力及资金实力雄厚的上市公司集中的趋势。

（四）锂产业链条

锂开采后经一系列加工过程可生产制得多种锂产品，因此产业链分布较广、结构较为复杂。

图15：锂产业链分布图



锂产业链的上游主要包括锂辉石、盐湖卤水锂、锂云母的开采、采选。中游产品中以加工程度为划分依据，锂产品大致可分为基础锂盐及深加工锂系列产品。基础锂盐是指从矿石或卤水中提取的初级锂产品，是生产其他深加工锂系列产品的基础原材料，是最核心的中间产品。常见的基础锂盐包括氢氧化锂、碳酸锂及氯化锂。

氢氧化锂是最重要的锂化合物之一，一般指单水氢氧化锂（LiOH·H2O）。单水氢氧化锂为白色易潮解的单晶粉末，当温度高于100℃时，失去结晶水成为无水氢氧化锂（LiOH）。氢氧化锂广泛应用于化工、国防、电池等领域。氢氧化锂可以用来制备锂离子电池中的正极材料。尽管氢氧化锂中有效锂含量较碳酸锂略低，但在三元材料烧结过程中不会有一氧化碳的释放，不会发生氧化还原反应，具有较好的稳定性和一致性。目前特斯拉所采用的松下18650电池中的三元材料只采用氢氧化锂作为合成原材料，预计未来三元材料及磷酸铁锂等正极材料使用氢氧化锂进行制备的用量会显著上升。

氢氧化锂用于碱性蓄电池的添加剂可以延长电池寿命，增加蓄电量；在国防上作为离子交换树脂可以吸收放射性同位素，还可用作核反应堆的热载体和金属表面的保护剂；在航空航天方面，可用于潜水艇中空气净化、飞行员的呼吸罩等；氢氧化锂还可作为水净化剂、生产多孔混凝土的乳化剂、特种光学玻璃原料以及合成维生素A和其它很多锂盐产品的原料。制造高级锂基润滑脂是目前氢氧化锂消费量最大的领域。

碳酸锂（Li2CO3）是锂行业中用量最大的基础锂盐，是大部分锂化合物的原料。碳酸锂很早就被应用于玻璃和陶瓷工艺，在炼铝工业中，碳酸锂也广泛作为添加剂用来增加导电性，降低粘度等。目前大部分锂离子电池正极材料是以碳酸锂作为原材料制备的。此外碳酸锂还在医疗、生物技术等方面有着广泛应用。

下游深加工锂系列产品以用途为划分依据，可分为电池、金属冶炼、航空航天、玻璃陶瓷、制冷润滑、医药等方面。不同阶段、不同用途的锂产品均代表了锂资源的流向，共同构成锂产业基本框架。

（五）两种主要的提锂技术

针对矿山型锂矿和盐湖卤水锂两种天然存在形式，锂资源的开采方式主要分为两种：矿石提锂和盐湖卤水提锂。

1、矿石提锂

矿石提锂主要有以下几种方式：

（1）硫酸焙烧工艺

硫酸焙烧工艺制备氢氧化锂或碳酸锂是目前工业上应用较为成熟的工艺。硫酸焙烧工艺是将α-锂辉石于1050-1100℃焙烧得到β-锂辉石，经粉碎磨细后加入浓硫酸，在200-350℃焙烧发生置换反应得到硫酸锂，水浸并加入碳酸钙调节ph值，固液分离得到硫酸锂粗溶液，加入石灰乳调节ph值，并加入烧碱或纯碱，以除去钙、镁、铁、铝等杂质得硫酸锂净化溶液，净化溶液进一步浓缩蒸发得到硫酸锂溶液，加入烧碱或纯碱分别生成氢氧化锂或碳酸锂，经分离、干燥得到氢氧化锂或碳酸锂产品，整个过程锂回收率可在80%以上。

（2）石灰石焙烧工艺

石灰石烧结法是将锂辉石（一般氧化锂含量6%以上）和石灰石按一定比例混合磨细，在高温下烧结，使矿物中的锂转化成可溶于水的化合物，用浸洗液浸出氢氧化锂，过滤除渣得到浸出液，将浸出液蒸发浓缩，加入纯碱或烧碱生成碳酸锂或氢氧化锂，再经离心分离，干燥制得碳酸锂或氢氧化锂。

（3）硫酸盐焙烧工艺

硫酸盐法是将锂辉石与工业硫酸钾或硫酸钠按一定比例混合在高温下烧结，将烧结后的熟料溶出，除渣得到硫酸锂和硫酸钾的溶液，加入纯碱及烧碱对溶液进行净化除杂，经过滤、蒸发、分离得到硫酸锂溶液，再加入纯碱，经沉淀、洗涤后，干燥得到碳酸锂产品。

与石灰石焙烧工艺和硫酸盐焙烧工艺相比，硫酸焙烧工艺是目前从锂辉石中提取氢氧化锂或碳酸锂较为成熟的工艺方法，节省能源，锂回收率高，是比较经济的生产方法，并且硫酸焙烧工艺适用于品位较低的锂辉石矿。

2、盐湖卤水提锂

国内外从盐湖卤水中提取锂盐的工艺技术方法，归纳起来主要有沉淀法、溶剂萃取法、离子交换与吸附法、煅烧浸取法及碳化法等。

（1）沉淀法

沉淀法是最早研究并已在工业上应用的方法，主要包括碳酸盐沉淀法和铝酸盐沉淀法。其中，实现工业生产的是碳酸盐沉淀法。碳酸盐沉淀法是利用太阳能将含锂卤水在蒸发池中自然蒸发浓缩，再酸化脱硼，当锂含量达到适当浓度后，用石灰除去残余的镁，然后加入工业纯碱使锂以碳