

浅析青海盐湖资源开发利用与可持续发展 An Analysis of Qinghai Salt Lake Resources Exploitation, Utilization and Sustainable Development

缪文静^{1*} 廖汶钊²
Wen-Jing Miao Wen-Zhao Liao

摘要

青海省是一个盐湖矿产资源相当富裕的省份，对于矿业的开发也是该省国民经济发展的四大支柱产业之一。青海省盐湖是国内目前少有的具有极高经济价值的盐湖资源，其锂、硼、钾、镁等资源的综合利用，可获得较好的经济效益，为地方和国家经济发展做出贡献。本文通过查阅文献、收集资料、取样分析数据以及采访咨询盐湖相关工作人员，研究青海盐湖资源是否可以走向可持续发展的道路；在盐湖开发中需要注重保护，在保护中完成开发，促进盐湖经济朝着可持续发展的方向发展。

关键词：青海、盐湖资源、可持续发展

Abstract

Qinghai Province, as a province rich in salt lake mineral resources, its mining development has become one of the four pillar industries of the province's economic development. The salt lake in Qinghai Province is currently a rare resource with extremely high economic value in China. The comprehensive utilization of its lithium, boron, potassium, magnesium and other resources can obtain good economic benefits and contribute to local and national economic development. By consulting literature, collecting data, sampling and analyzing data, and interviewing and consulting the relevant staff in salt lake, the article studies whether the salt lake resources in Qinghai can be taken on the road of sustainable development. Paying attention to the protection in the development of salt lake is required to achieve the balance between development and conservation for sustainable economic development.

Keywords: Qinghai, Salt Lake Resources, Sustainable Development

1. 前言

我国拥有着相当丰富的盐湖资源，盐湖广袤分布于我国西部、北部和青藏高原地区，包括黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、西藏和新疆等省（自治区），其中，青海、西藏、内蒙古和新疆四省区的盐湖面积将近有40,000km²，占全国盐湖

¹ 厦门大学嘉庚学院国际商务学院国际经济与贸易专业 1119276159@qq.com*通讯作者

² 厦门大学嘉庚学院国际商务学院高级讲师

总面积的93%，是我国盐湖的主要分布区，而盐湖资源是我国具有相对国际优势的无机矿产资源。

丰富的盐湖资源支撑盐湖化工产业已经成为青海省的支柱产业之一，对青海省的地方经济发展贡献巨大。本文对于青海盐湖资源的开发情况，以较为客观、系统的方式分析其可持续发展的潜力。

2. 青海省盐湖资源概况

2.1 盐湖资源的战略地位

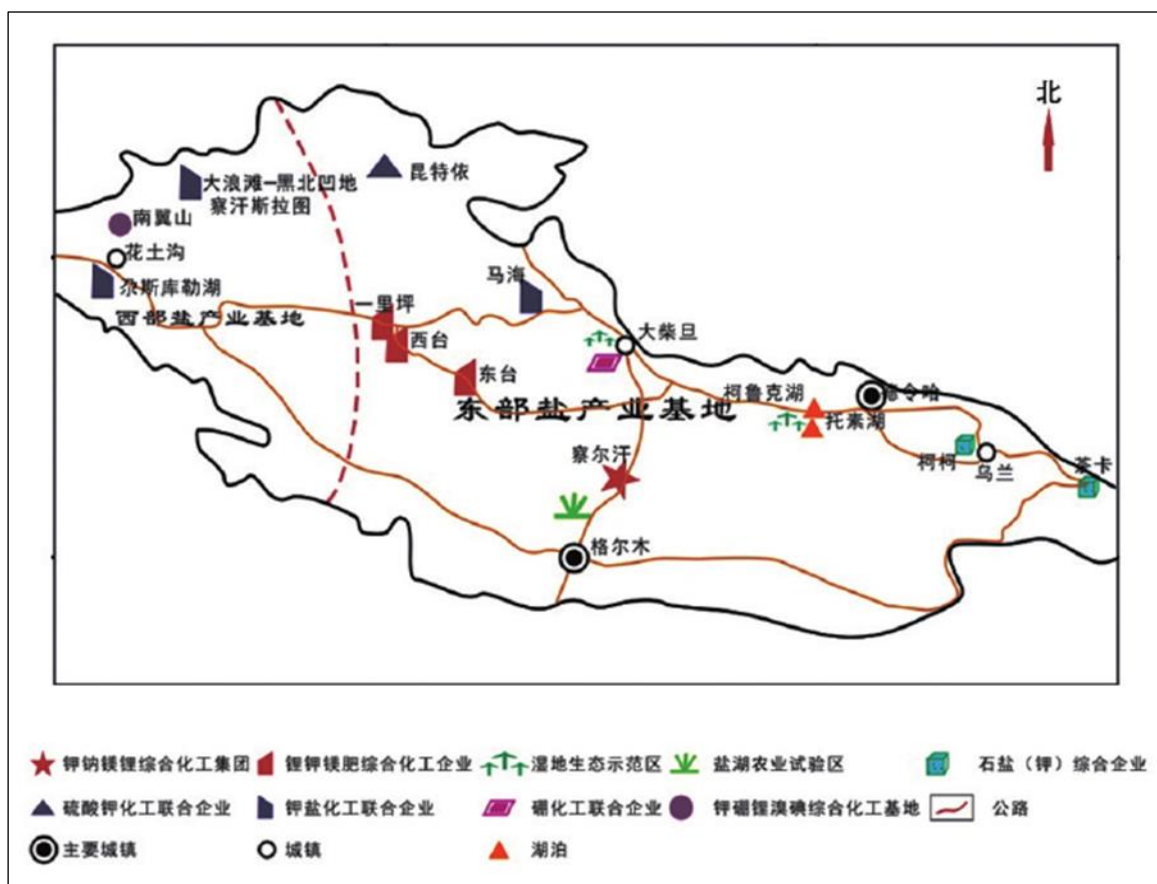
随着社会的发展，人们对于资源环保发展的意识逐渐提高，全世界已经意识到盐湖资源的重要性，开始对盐湖资源进行科学的规划，想要深入挖掘盐湖资源的潜在价值。盐湖资源中富含丰富的镁、钾等元素，涉及到农业、信息、环保等各个产业，这些资源可以不断推动社会发展；站在国家资源可供安全性的角度进行详细分析，盐湖资源对国家粮食、能源、社会经济的安全情况造成非常大的影响，属于中国比较宝贵的战略性资源（半峤，2017）。青海柴达木盆地的地理位置非常特殊，随着青海经济的不断发展，一定程度上也促进了周边地区的不断发展，成功的发挥了示范的作用，也让国家西部地区变得更加稳定。现如今，该盆地总共有4,000亿吨的无机盐储备量，氯化钠、氯化镁和氯化钾的储备量极为丰富，一直处于中国首位，该盆地的潜在经济价值是非常大的。如果可以深入挖掘氯化钠等矿产资源，将会为中国的产业发展提供动力，推动中国经济的不断发展，也可以让青海的经济实力不断增加，让青海地区的人民生活水平不断提升，改善人民的生活品质。

在最近几年，科学家也已经充分认识到二次能源和核能的潜在价值，认为充分利用这些资源，可以帮助人类解决当前面临的能源问题，锂和同位素是储能材料和热核聚变必不可少的组成部分，国家可以通过对盐湖资源钻研，查看是否能从盐湖资源中提取锂和同位素，这一创新将会直接影响到中国的能源安全

2.2 青海盐湖资源概况

青海省地广人稀，许多山脉都位于此，因此矿产资源十分丰富，是我国的矿业大省。根据已查明的矿产资源统计，青海省有84种矿产的保有资源储量位居全国前十位，其中钾盐、锂矿、镁盐、锶矿等11种矿产资源的保有资源储量居全国第一位。青海省矿业为国民经济作出了非常大的贡献，在进行矿产资源开发和加工的过程中，产生的产业值已经达到生产总值的70%左右，有38%~60%的出口总值是矿产品出口产生的。

柴达木盆地是多个湖泊共同组成的，据统计总共有33个面积不同的湖泊，现已发现盐湖矿床70多处，盐类沉积面积3万平方公里，现如今国家已经开发了9,086.08平方公里的盐湖资源，发现了4,000亿吨的储备量；这一储备量的数值是非常巨大的，利用盐湖资源可以提取盐湖化工产业在进行运作过程中需要的资源。相关人员当前发现了26亿吨的液化氯化钾资源，发现了58亿吨的镁盐资源，发现了3,216.17亿吨的石盐资源，锂矿资源量2,248万吨，硼矿资源量1,879万吨，溴矿资源量18.25万吨，碘矿资源量1.02万吨。由业界专家进行估算之后，发现盐湖潜在经济价值为800,000亿元人民币左右。青海省的盐湖主要分布在乌兰、格尔木等地区，比较典型的盐湖有察尔汗、东台吉乃盐湖等等（图1）。



资料来源：青海省自然资源厅

图1. 柴达木盐湖资源综合开发布局示意

3. 青海盐湖资源开发利用现状

盐湖资源种类、数量丰富，本节介绍青海盐湖矿区各大矿种目前被开采利用的现状、青海省的盐湖化工产业至今的发展状况和盐湖化工产业对资源的综合利用。

3.1 矿种开发利用情况

3.1.1 钾盐生产

当地人们通过开发察尔汗盐湖、马海、大浪滩等盐湖进行钾盐生产。通过当地人民的不断努力，海西州已经可以做到每年生产851万吨氯化钾，说明当前该地区的氯化钾生产能力已经非常强。青海盐湖股份有限公司具备的钾肥生产技术也非常先进，该企业每年可以生产502万吨的钾肥，并且在整个钾肥生产市场具有非常大的影响力，是中国唯一大型钾肥生产企业；除此以外，格尔木藏格钾肥公司每年也可以生产201万吨的钾肥，中信国安科技发展有限公司每年可以生产46万吨的钾肥。在2019年，该地区总共生产了804.33万吨的钾肥。

3.1.2 镁盐生产

在察尔汗盐湖钾肥生产企业运作过程中，会排放大量的盐田老卤，这些老卤中具有大量的水氯镁石，可以为镁盐产业提供原料，对排放老卤进行科学利用将会展现出巨大的经济价值。青海省盐湖工业集团公司就充分挖掘资产老总的价值，专门建立30万吨金属镁车间，负责镁盐的生产工作。对于西部矿产镁业企业来说，需要深入研究

提炼技术，不断创新更多镁系列的产品；该企业已经拥有10万吨氢氧化镁的生产车间。以上这些企业的研发工作，让水氯镁石的价值充分发挥出来；据统计在2019年该地区总共生产了11.23万吨的氢氧化镁产品。

3.1.3 钠盐生产

钠盐生产主要来源位于乌兰县茶卡盐湖、柯柯盐湖等地区。现今每年生产的工业用盐、食用盐、纯碱分别是169.30万、32万、330万吨。在2019年该地区总共生产了278.73万吨的工业盐和453.23万吨的纯碱。

3.1.4 锂盐生产

锂盐生产主要来源位于察尔汗、东台吉乃尔盐湖等。经过企业的不断努力，研发技术也越来越成熟，可以更加熟练的利用盐湖资源提取锂，这一进步将会推动柴达木盆地锂资源产业化的不断发展。现今每个盐湖都拥有 5 条碳酸锂生产装置，可以生产 4.5 万吨的产能，据统计在 2019 年该地区总共生产了 3.8 万吨的碳酸锂。

3.2 盐湖产业开发利用情况

3.2.1 盐湖化工产业蓬勃发展，盐湖化工产业体系逐步建立

在钾资源开发企业的带领下，形成了该地区盐湖化工产业体系，其中提钾老卤可以提炼出大量的镁、钠、锂资源，从而该地区也开始进行资源阶梯开发工作；在生产过程中也需要和盐湖资源综合开发产业体系进行配合，发挥氯气氯化氢气体的辅助作用，让相关产业体系变得更加健全。现今国家已经在该地区实施了 25 个重点项目，当前利用技术优势海西州盐湖资源已经得到充分利用，相关产业也开始生产氯化钠、氯化钾、硫酸钾等多种与盐湖资源相关的产品和下游产品（祁生冰等，2019），结合最为先进的生产工艺，引进先进的机械设备，促进相关企业的不断发展；但是在企业生产的过程中，大部分是由企业经营者自己进行探索，水平也和国际水平存在一些差距。

3.2.2 积极培育主导产品市场竞争优势

2019 年青海省生产的钾肥已经占全国总生产量的八成，尤其是青海盐湖工业股份有限公司，经过几十年的不断努力，现今已经发展为全国经营规模最大的龙头生产基地；该企业在经营的过程中，也为国家做出了非常大的贡献。依托钾肥生产的盐湖企业可以不断推动国民经济的发展，在经济建设中发挥了非常重要的作用；全国各地在进行建设的过程中，都需要使用到减肥产品，该地区生产的钾肥已经占领了 30% 的国内市场，是整个国家非常知名的钾肥生产基地。因为青海钾肥产业技术装备水平正在不断提升，生产的氯化钾产品的质量也越来越好，随着相关企业的不断努力，“盐桥”的产业品牌影响力也越来越大，可以发挥品牌效应，让企业的市场竞争力大大增加。

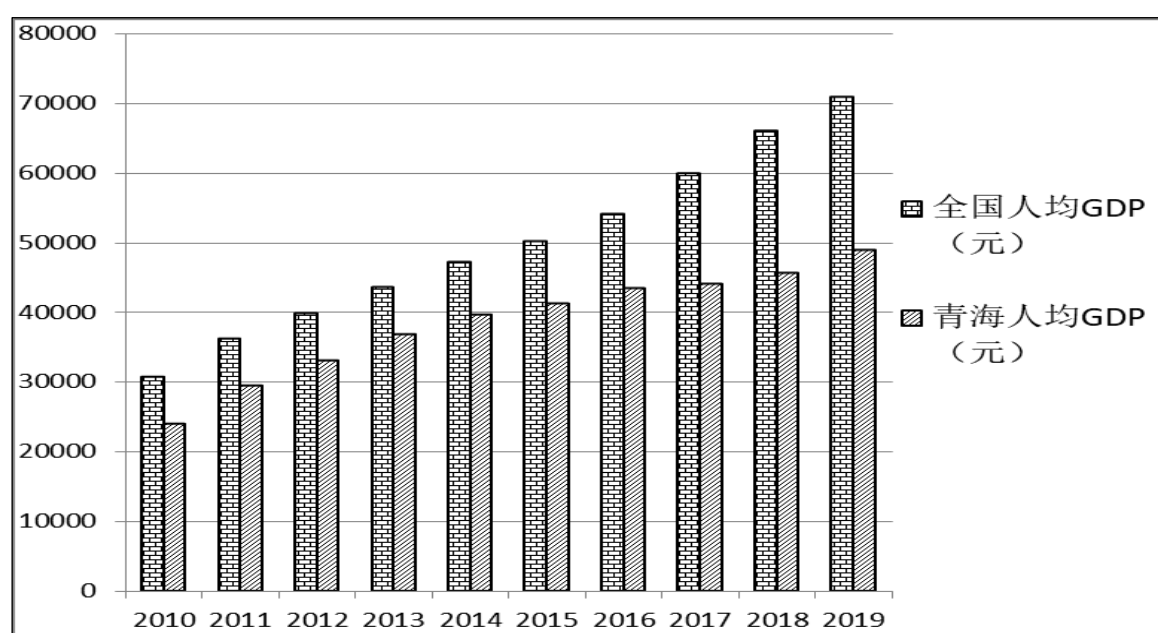
3.2.3 盐湖科研及自主创新能力正在逐步提高

该地区已经建成多个国家级科技平台和重点实验室，结合国内外先进的盐湖综合开发技术进行开发工作。现今在盐湖有一个国家级的研究中心，一个省级的研发中心、企业孵化器和重点实验室。盐湖化工产业体系的结构出现了非常大的变动，趋向于核心技术方面发展，盐湖化工企业在进行经营过程中出现的消耗情况，已经达到国际先进水平。

3.3 盐湖资源综合利用是青海经济的增长极

西部大开发战略决策的提出，使得青海经济得到了快速发展，地区生产总值从 2010 年的 1,350.43 亿元，增至 2019 年的 2,965.95 亿元，累计增长率 119.63%，年均增长 11.96%；但是因为受到多方原因的影响，青海地区的经济发展水平与东部和全国平均水平仍存在比较大的差距。当前青海的 GDP 水平只比西藏自治区的 GDP 水平高一些。在 2019 年，青海地区的人均生产总值是 48,981 元，和全国平均生产总值 70,892 元存在非常大的差距，当前青海地区的 GDP 水平只是全国平均水平的 69.09%左右（图 2）。

青海的经济发展需要产业发展的带动，而青海盐湖拥有丰富的钾、镁、锂、硼等盐类资源，潜在经济价值巨大，盐湖资源的有效开发和利用将有助于青海经济的快速发展（贾海娟等，2004）。



资料来源：国家统计局

图 2. 青海与全国人均生产总值比较

4. 青海盐湖可持续发展评价

构建可持续发展评价指标体系，可以推动国家制定可持续发展战略的落实，但当前有关矿产资源形成的发展评价指标体系，仍然需要不断探索，国家和相关学者并没有制定一个统一的标准。本研究选取学者杨昌明与洪水峰(2001)的焦点问题法，结合当前的研究文献，对青海盐湖资源评价指标体系进行调整。首先需要根据当前评价指标体系搜集有关的文献资料，之后系统性的对资料进行总结；在寻找焦点问题的基础上，与盐湖集团工作人员进行沟通，了解工作人员的有关意见，目的是为了找到焦点问题。之后需要结合焦点问题，建立可分析的评价指标体系，把该体系用于具体实践当中（杨昌明与洪水峰，2001）。

4.1 评价指标体系构建的框架

结合焦点物理法的实施步骤，可以找到三个焦点问题：盐湖矿产资源的可持续发展利用能力、在研发过程中对周围环境造成的影响、该企业的可持续发展情况。把这

三个焦点问题当成一级指标，不断细化成五个二级指标，结合具体的二级指标设计观测点，从而构建一个相对完善的评价层次结构模型，具体内容如表 1 所示。结合评价等级标准确定评价等级，评价等级标准分别为 A、B、C，其中等级顺序依次为 A 最好、B 一般、C 较差。

盐湖矿产资源可持续发展利用能力可以细化成两个二级指标，分别是资源竞争力与资源消耗力。相关企业在研发过程中对周围环境的影响，可以细化为资源破坏力和环保力两个指标。盐湖化工产业在发展时使用盐湖化工产业发展力作为二级指标。

表 1. 盐湖矿产资源可持续发展评价层次结构模型

一级指标	二级指标	观测点
盐湖矿产资源可持续发展利用能力	资源竞争力	储量规模
		资源聚集度
		资源配套程度
		开采条件
		选冶加工条件
		交通运输状况
		市场环境状况
盐湖矿产资源开发利用对环境的影响	资源消耗力	资源消耗状况
	资源破坏力	对水环境的影响
		对生态环境的影响
	资源环保力	对环保采取的措施
盐湖化工产业自身的可持续发展	盐湖产业发展力	人力资源支持
		技术支持
		经济效益

资料来源：王晓与陈建军（2003）

4.2 盐湖资源可持续发展评价指标说明

4.2.1 盐湖矿产资源可持续发展利用能力

对于盐湖矿产资源可持续发展利用能力的评价，主要由资源竞争力、资源消耗力组成二级评价指标。二级指标可以细分为多个观测点，具体内容如下所示：

4.2.1.1 储量规模

青海柴达木盆地的盐湖矿产资源非常丰富，在柴达木盆地盐湖资源中，钾、钠、镁的储存数量处于全国相关资源储量的前列，硼和天然碱到储存量是全国第二和第三。柴达木盆地的盐湖资源也是整个省市盐湖资源储备量最多的，占据了全省 90% 的矿产资源，现今柴达木盆地已经是中国最大的盐湖资源储备基地。保有储量状况见表 2。

表 2. 柴达木盆地的主要矿产

矿种	主要成分	保有储量	占全省比率	国内排位	矿区数
锂矿	氯化锂	2,248 万吨	100%	第一位	10
锶矿	天青石	1,600 万吨	100%	第一位	3
盐矿	氯化钠	3,216.17 亿吨	100%	第一位	24
镁盐	氯化镁	58 亿吨	100%	第一位	21
钾盐	氯化钾	26 亿吨	100%	第一位	22
芒硝	硫酸钠	87.06 亿吨	77%	第一位	9
硼矿	三氧化二硼	1,879 万吨	100%	第二位	12

资料来源：青海省自然资源厅

4.2.1.2 资源聚集度

各种盐湖矿产资源基本上集中分布在察尔汗盐湖等大型、特大型综合性矿床，资源相对集中，矿区和矿床的资源聚集度非常高（刘国新与李长俊，2019）。评价等级为 A，主要盐湖资源在矿区和矿床的集中程度较好。

4.2.1.3 资源配套程度

矿区的水资源供应条件良好，每日有 70 万立方的地下水不计量，但咨询相关工作人员在冬季清晨时分，有时会发生水管冻裂的情况。可以保障矿区的电力需求，目前，南湖集团已经具有自己的火电厂、水电厂以及天然气发电厂，在格尔木等地区也开始安装大量的天然气管道。通讯条件相对较好，在矿区也已经安装了可控电话，可以与外界甚至是全球进行交流。评价等级为 B，盐湖产业的开发情况比较好，但是在建设过程中，其他资源的自给程度比较低。

4.2.1.4 开采条件

青海盐湖位于高寒干燥的地区，属于大陆性荒漠性气候，生活、生产条件艰苦，自然条件也比较恶劣。地势非常平坦，表面上没有任何植物，具有一层非常厚的盐壳，在盐壳下面存在化学岩层，遇水可溶解。据估计岩层已经达到了 30 米的厚度，所以可以发现该地区拥有比较好的矿床储备条件；不仅如此，在开发过程中，气象也会对开发工作造成决定性的影响，盐湖地区每年会产生 3,494 毫米的蒸发量，年平均降雨量为 45mm，总共有 2,585.5 小时的日照时长。评价等级为 A，各气象要素有利于矿床开采，资源赋存的各项条件也较易开采。

4.2.1.5 选冶加工条件

盐湖资源矿石类型比较多样，资源组合好，在进行冶炼过程中冶炼难度较低。被判定为 B 级，盐湖资源矿石成分性能非常好，加工难度较小。

4.2.1.6 交通运输状况

青海省盐湖矿产地区离格尔木市具有 65 公里的距离，离西宁市距有 870 公里的距离，其中乘坐青藏铁路可以到达，所以拥有较为便利的交通条件。评价等级为 B，交通比较发达，但是与工作人员进行沟通，发现有时候因为天气的原因，也会让国道 215 线在运输资源产品的时候出现困难（王晓与陈建军，2003）。

4.2.1.7 市场环境状况

在 2019 年，中国正在整合资源型钾肥。根据钾肥行业协会分会统计，截止 2019 年底，我国资源型钾肥产能为 715.5 万吨/年（以 K₂O 计）；因为价格正在上涨，所以氯化钾产业的开工率也逐渐提高（黄敏，2019）。

在 2019 年钾肥价格虽然逐渐降低，但是整个行业却能够获得更多的经济效益。结合中国海关出具的有关数据，可以发现在 2019 年中国进口了 910 万吨的钾肥，比 2018 年增长约 22%；但因为人民币贬值和非洲猪瘟的原因，让相关种植面积开始大大减少，也让中国产生的需求无法得到满足。在 2019 年，港口产生了 320 万吨的库存，无法及时签订钾肥供应合同。受全球需求反弹和新项目提速步伐放缓的推动，2020 年全球钾肥开工率将上升，预计大部分市场的钾肥出货量将增长，达到 6,600 万至 6,800 万吨。2020 年预计钾肥需求反弹，2019 年的减产将有助于降低此前积累的库存。

根据青海盐湖股份集团 2019 年度报显示，在 2019 年，钾肥市场的经营状态并不好，因为在当前环境下，化肥施工用量已经进入到负增长的阶段，这一阶段也会影响化肥产业的正常运作，群众对氮磷钾原料的需求量逐渐减少；除此之外，进口钾的存货非常高，运输条件非常便利，可以保证钾肥的正常供应。供需不平衡的局面导致市场压力增大。

2017 年度全球碳酸锂消费中，传统工业、3C、新能源汽车领域以及储能电池领域的需求占比分别是 55.9%、13.6%、30.0%和 0.5%。由表 3 可以看出 2019 年，碳酸锂新增需求约为 1.97 万吨，同比增幅仅为 7.30%，其主要原因为新能源汽车及 3C 消费还不及预期。

表 3. 2017 年~2025 年碳酸锂需求量、需求增长率及预测

碳酸锂需求量 (万吨)	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2025E
新能源汽车	5.6	8.6	9.9	14.8	20.6	27	58.1
需求增长率	-	53.70%	15.9%	48.40%	39.60%	30.90%	32.00%
3C	7.27	7.72	8.01	8.32	8.63	8.93	9.37
需求增长率	-	6.20%	3.70%	3.80%	3.70%	3.50%	0.70%
传统工业	10.2	20.7	11.02	11.35	11.69	12.04	13.16
需求增长率	-	4.90%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
合计	23.06	27.01	28.98	34.43	40.92	47.93	80.65
需求增长率	-	17.10%	7.30%	18.80%	18.90%	17.10%	22.00%

资料来源：青海盐湖工业股份公司 2019 年度报告

随着 2020 年新能源汽车市场回暖以及 5G 换机潮，需求增速重回到 18%以上水平，至 2025 年市场规模预计有望超过 80 万吨碳酸锂，其中动力汽车消费将贡献核心增量，消费占比预计达到 72%。在未来十年，随着锂电池应用场景延伸、储能需求增长及基站建设渗透，锂产业市场需求或许将达到百万吨量级（青海盐湖工业股份有限公司 2019 年度报告，2019）。通过表 3 及上述资料可看出，2019 年的化工产业市场环境供大于求，但于 2020 年后市场需求有回暖的迹象，综合评价等级为 B。

4.2.1.8 资源消耗状况

在开发钾盐时，提取一吨氯化钾就会得到 8~11 吨的氯化镁，所以在进行生产的过程中，也会让镁出现富集的情况，这种情况也会阻碍人们提取钾。察尔汗盐湖目前开采钾盐，在提取钾的过程中产生了很多氯化钠。在加工过程中也会排放大量的老卤，老卤有 33%左右的氯化镁，氯化锂大约 0.2%~0.3%， B_2O_3 大约 0.03%。由上述资料综合评价等级为 C，表明当前工作人员并没有充分利用盐湖资源。

4.2.2 盐湖矿产资源开发利用对于环境的影响

在分析开发盐湖资源对周边环境造成的影响，这一问题是需要站在资源破坏力和保护力两个方面进行研究。具体内容如下所示：

4.2.2.1 对水环境的影响

青海省在开发盐湖资源的过程中，会对周围水环境造成非常大的影响；尤其是在生产氯化钾产品时，会排放大量的氯化镁。氯化镁侵入原先矿区的过程中，会形成固定钾矿，让原卤的氯化钾含量减少；固定钾矿结合当前的技术是无法进行开发利用的，工人每提取一吨氯化钾，就会有 8~10 亿吨的氯化镁产生，这会出现镁富集的情况，会影响到企业提取氯化钾。但青海盐湖股份集团在近几年引进了国外先进的电解法炼镁技术，在一定程度上减少了镁盐的排放。综合评价等级为 B，对水环境的影响较大，但在开发利用的过程中一直在不断提升提炼技术，尽最大努力减少对水环境的污染。

4.2.2.2 对生态环境影响

在开发盐湖资源时，也会影响到周围的生态环境。柴达木地区的生态环境非常脆弱，土壤、植被已被破坏。就青海省察尔汗盐湖达布逊湖为例，1989 年该地区曾发生特大洪水，每秒产生 410 立方米的水流量。这次自然灾害直接破坏了格尔木河治理工程，洪水把达布逊湖东岸和北岸的盐滩彻底淹没，水位上升，形成盐湖水灾；卤水湖水面的面积正在逐渐增加，涩聂湖扩大到 103.04km²，北霍布逊湖扩大到 441.48km²，大别勒湖扩大为 85.48km²，协作湖扩大为 31.92km²，团结湖扩大为 8.64km²，总共对 1,001.04 平方千米造成影响，让国道察尔汗盐桥段多处出现损毁的情况，让铁路路基不断下沉。综合评价等级为 C，盐湖资源开发过程对生态环境也有一定的影响，对矿区、厂区周围的土壤、空气、植被造成污染和破坏。

4.2.2.3 对环保采取的措施

青海省盐湖产业对环保高度重视，开创固液转化，循环回收的开采模式；打造占地面积 200 多平方公里的生态水景线，让旅游价值得到增加，展现盐湖美好风光；打造盐湖工业+旅游，形成生态发展与保护模式；调整传统的生产模式，充分利用资源，重视再生资源的价值，保护当地生态环境，在开发资源的过程中注重保护当地环境（薛亮等，2019）。进行安全环保管理工作，制定五大治理措施，结合国家制定的“四废”排放标准，合理配置资源、污染总量有效控制，生态、生产、生活融合发展。综合评价等级为 A，实施清洁生产，进行技术创新，改进、完善工艺和更新设备，建立循环系统，对环保采取了多项积极措施。

4.2.3 盐湖化工产业自身的可持续发展

需要结合盐湖自身发展能力，评判盐湖化工产业的发展情况，其观测点说明如下：

4.2.3.1 人力资源支持

通过与青海省盐湖工业集团的员工进行交流发现，青海盐湖工业集团职工总人数为 15,856 人，其中有 65% 的员工是大专以上的学历。被评为 A 级，该企业的大专以上学历员工的人数占整个盐湖产业总人数的 50%。

表 4. 青海省盐湖工业集团人力资源的调查表

总人数（人）	研究生	本科	专科	中专及以下
15,856	96	3,577	6,667	5,516
占总人数百分比	0.00605%	22.56%	42.05%	34.79%

资料来源：青海盐湖工业集团人力资源部

4.2.3.2 技术支持

在科技发达的当今社会，行业的技术水平、更新速度、技术含量等因素，都会对行业的创新情况造成非常大的影响，同时也会直接影响到企业的生存能力和竞争力。现今盐湖化工原料和化工制品在整个青海省具有非常明显的技术优势，相关产业在全国也存在着非常明显的技术优势，有些企业更是已经成为该行业的龙头企业。全球首套电石法+乙烯联合法 PVC 装置已在青海盐湖工业集团全部贯通，开发出 SG-7 型 PVC 树脂、CPVC 树脂，提升氯产业附加值；卤水提镁技术取得新进展，盐湖镁节能环保低碳得到国际镁协认可。被评定为 A 级，结合先进的技术进行运作，成功的让企业的市场竞争优势不断增加，增强了企业的核心竞争力。

4.2.3.3 经济效益

由表 5 看出，从 2018 年到 2019 年化工制造业的工业增加率、总资产贡献率、流动资产周转率以及成本费用利润率都有较大幅度的减少，成本费用利润率出现负增长，并且资产负债率轻微上升。综合评价等级为 C，2019 年化工产业经济效益不容乐观。

表 5. 2018-2019 化工制造业经济效益

指标	2018	2019
工业增加值率（%）	56.30	37.39
总资产贡献率（%）	6.30	1.17
资产负债率（%）	69.17	71.41
流动资产周转率（次/年）	0.51	0.41
成本费用利润率（%）	18.25	-8.05

资料来源：2020 青海统计年鉴

4.3 盐湖资源可持续发展评价标准与结果说明

通过对整个评价指标体系的整理评价，将评价结果也分为 A、B、C 三种等级。

A 等级表明，相关人员在盐湖矿产资源进行开发的过程中，正在向可持续发展阶段过渡；B 等级表明，在开发矿产资源的过程中，从不可持续发展状态转向弱，持续发展状态，进入这一阶段就说明企业正在初步发展；C 等级表明，该企业在开发矿产资源时并没有坚持可持续发展理念。

表 6. 盐湖资源可持续发展评价结果

一级指标	二级指标	观测点	等级
盐湖矿产资源可持续发展利用能力	资源竞争力	储量规模	A
		资源聚集度	A
		资源配套程度	B
		开采条件	A
		选冶加工条件	B
		交通运输状况	B
		市场环境状况	B
	资源消耗力	资源消耗状况	C
盐湖资源开发利用对环境的影响	资源破坏力	对水环境的影响	B
		对生态环境的影响	C
	资源环保力	对环保采取的措施	A
盐湖产业自身的可持续发展	盐湖产业发展力	人力资源支持	A
		技术支持	A
		经济效益	C

资料来源：前表数据整理

由表 6 可看出，有三项观测点为 C 等级，分别为资源消耗状况、对生态环境的影响以及经济效益，A 等级有六项，B 等级有五项。资源竞争力基本开始由弱可持续发展，在往可持续发展方向过渡；资源消耗力仍为 C 等级，对于资源消耗的情况需要进行改善；在资源破坏力上对生态环境的影响为 C 等级，过去造成的生态破坏无法挽回，但未来需要加大环保力度，提高冶炼技术，让生态环境得到最大的保护，才能令盐湖资源利用稳步走向可持续发展；资源环保力为 A 等级，但还是需要继续加强对自然环境的保护，以免再对生态环境以及水环境造成不利影响。盐湖产业的经济效益可能由于近两年钾肥产业的不景气，供需不平衡，停留在 C 等级；而市场近几年来对碳酸锂的需求不断增加，相信在未来几年大力发展锂矿产业，盐湖产业的经济效益会有所回升，逐渐达到可持续发展的水平。

大体上来看，在开发盐湖资源的过程中，企业开始慢慢向可持续发展方面进行转型，充分利用资源，进行清洁生产，有效的保护环境，青海盐湖会在可持续发展的道路上越走越远。

5. 结论

中国的盐湖资源非常丰富，但是怎样能够充分利用盐湖资源，展现盐湖资源的价

值，需要相关人员进行深入思考，在进行相关建设的过程中，真正落实可持续发展策略。在开发盐湖资源的过程中，需要保护周围环境，让盐湖经济在发展的过程中展现出可持续发展的特征。

综合利用资源可以让中国在发展过程中，解决资源和环境污染这两个核心问题。在中国发展的过程中，面临着资源短缺和环境恶劣的问题；企业制定可持续发展的策略，可以更好的适应当前环境的变化，也可以让经济发展方式变得更加科学。青海盐湖资源非常丰富，如果可以更加充分有效的利用青海盐湖资源，将会不断推动国民经济的不断发展。

参考文献

1. 毕峻(2017)。盐湖资源利用：多产业融合发展成经典。青海日报，2017-07-05。
2. 祁生冰、马文霞、魏珍(2019)。盐湖资源的开发利用与可持续发展研究。中国化工贸易，11(28)，223-223。
3. 贾海娟、马俊杰、王伯铎、李克勇、边引团(2004)。青海盐湖资源开发与可持续发展研究。水土保持学报，5，193-196。
4. 杨昌明、洪水峰(2001)。矿产资源可持续发展指标探讨-焦点问题法。资源·产业，1，30-32。
5. 王晓、陈建军(2003)。青海省盐湖资源可持续发展评价。柴达木开发研究，4，16-19。
6. 刘国新、李长俊(2019)。对青海省盐湖资源开发利用管理工作的探讨。青海国土经略，2，22-26。
7. 王晓、陈建军(2003)。青海盐湖资源可持续发展的评价指标研究。青海师范大学学报(自然科学版)，4，68-72。
8. 黄敏(2019)。市场企稳静待夏季高氮肥需求到来。中国农资，19，8。
9. 青海盐湖工业股份有限公司2019年度报告。证券时报，2019-03-31。
10. 薛亮、王丽华、康维海(2019)。擦亮“天空之境”。中国国土资源报，2019-04-22。

收稿日期：2021-01-25
责任编辑、校对：刘舒霖、江雅轩