

我国硫资源储量及保障 程度分析

刘 超

cliu@calre.org.cn

(中国国土资源经济研究院)

2016年4月·重庆

报告内容

一、我国硫资源状况

二、我国硫资源供需及贸易

三、我国硫资源保障程度

四、结论及建议

— 我国硫资源状况



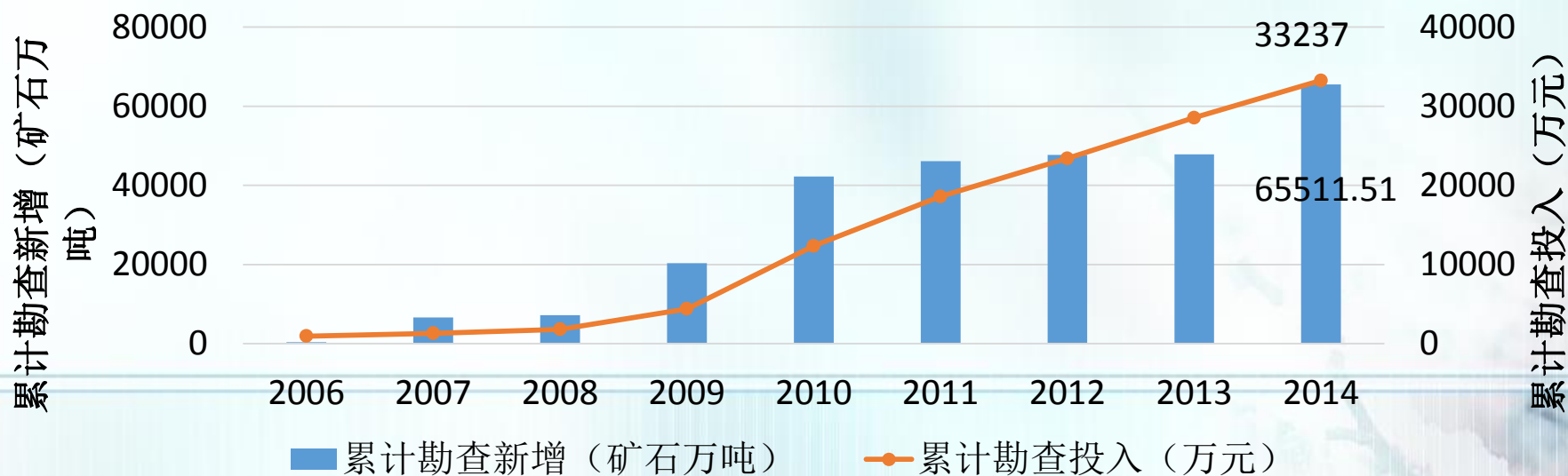
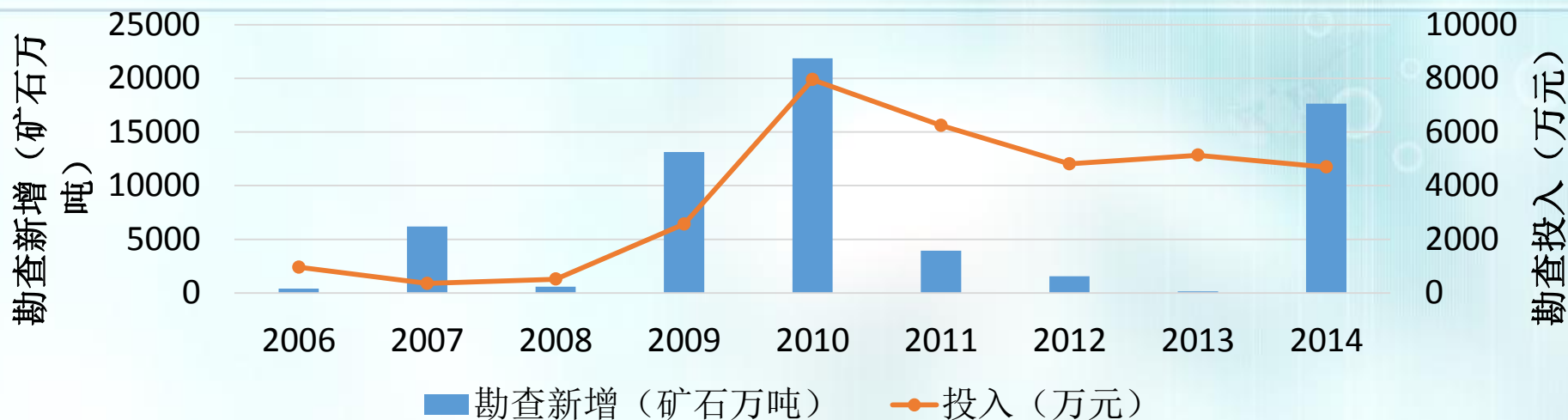
硫铁矿勘查

自然硫资源

硫铁矿资源

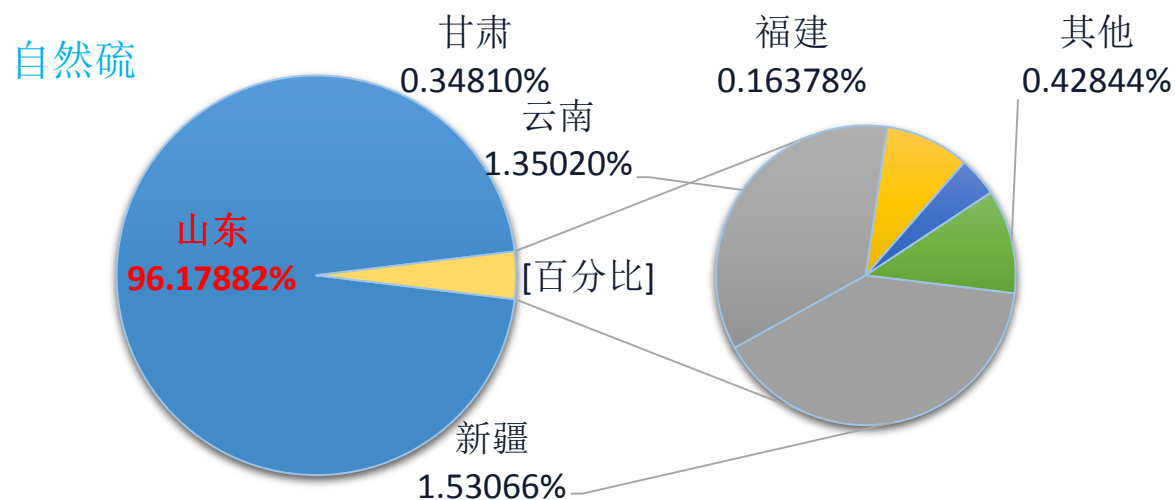
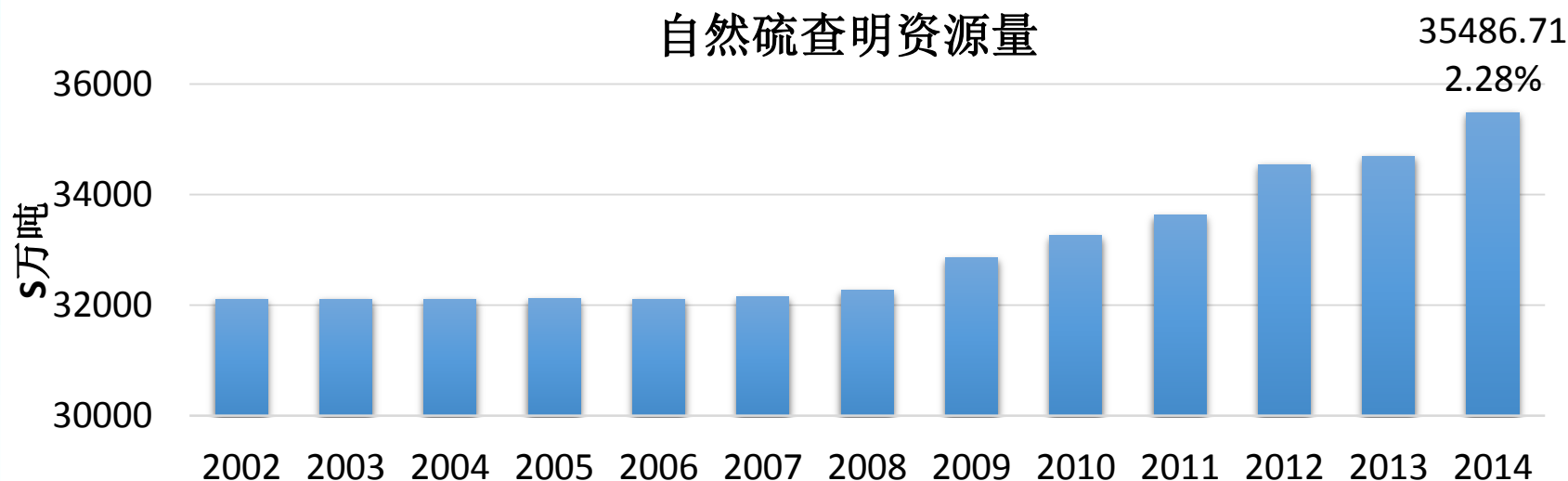
伴生硫资源

1. 硫铁矿勘查



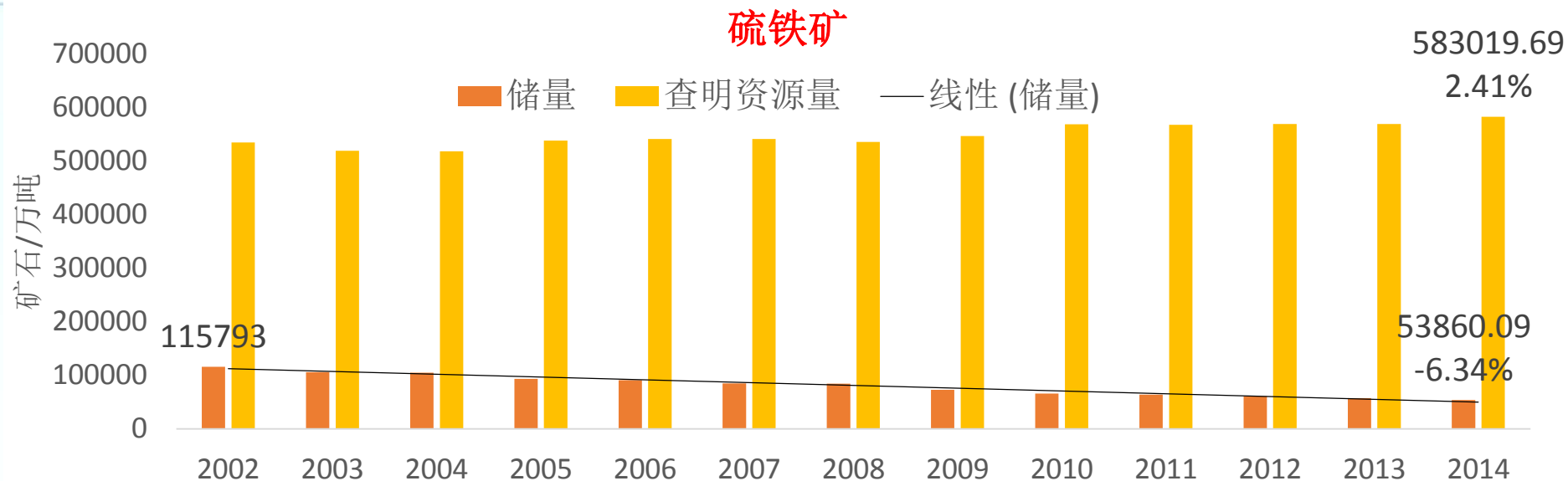
我国硫铁矿勘查投入及新增资源量变化情况

2. 自然硫



我国自然硫查明资源量变化情况及分布

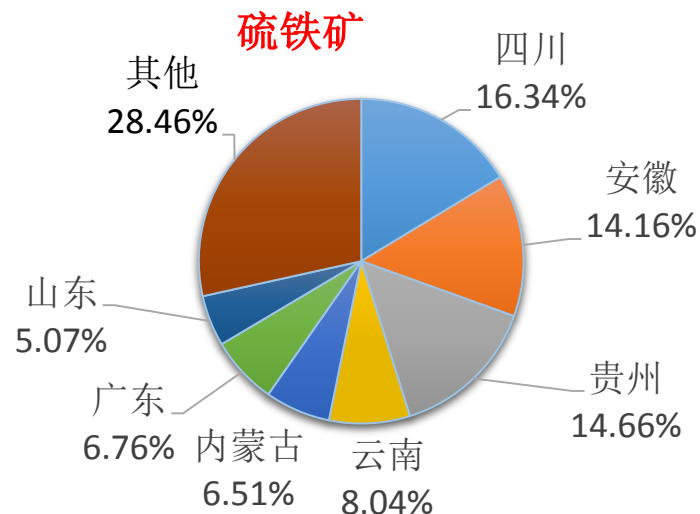
3. 硫铁矿



查明资源量

我国富硫铁矿资源量变化情况

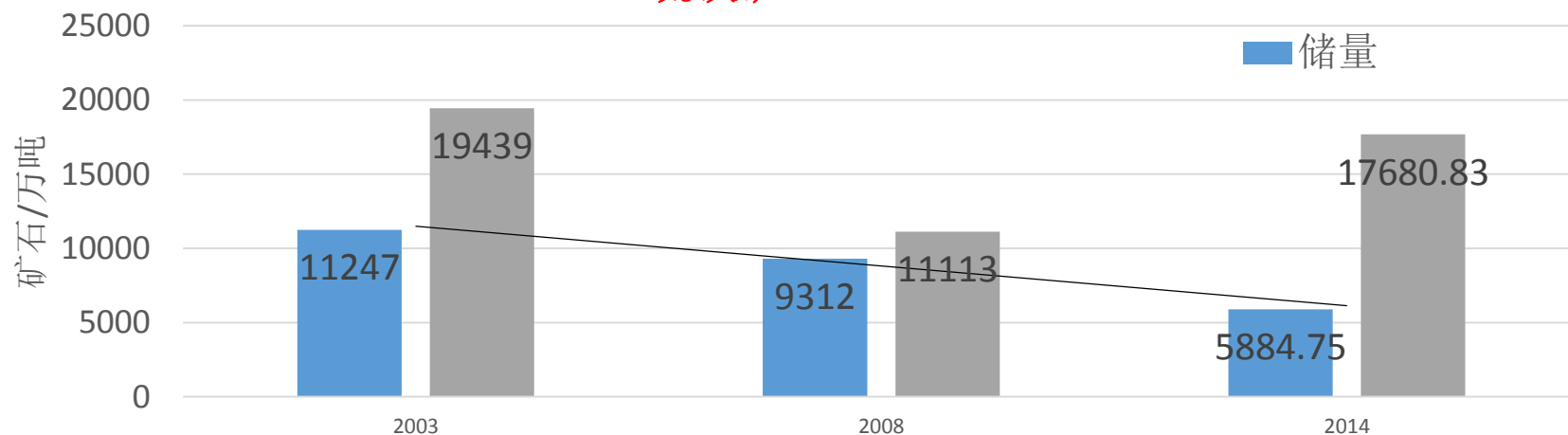
分布



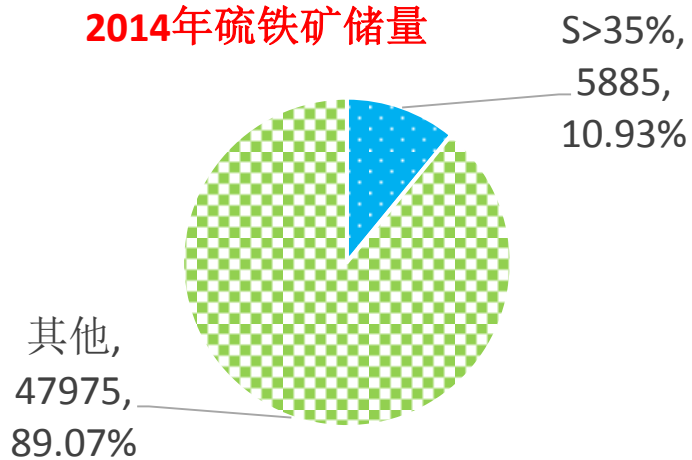
3. 硫铁矿



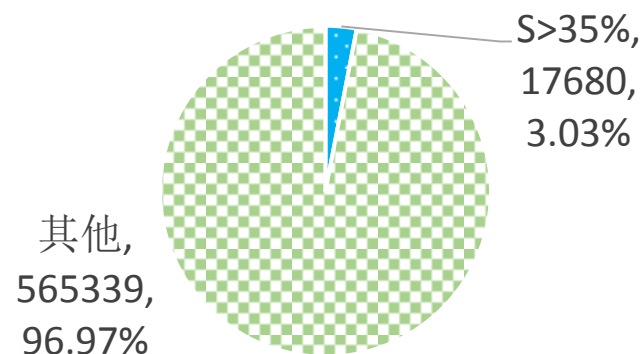
硫铁矿 S>35%



2014年硫铁矿储量



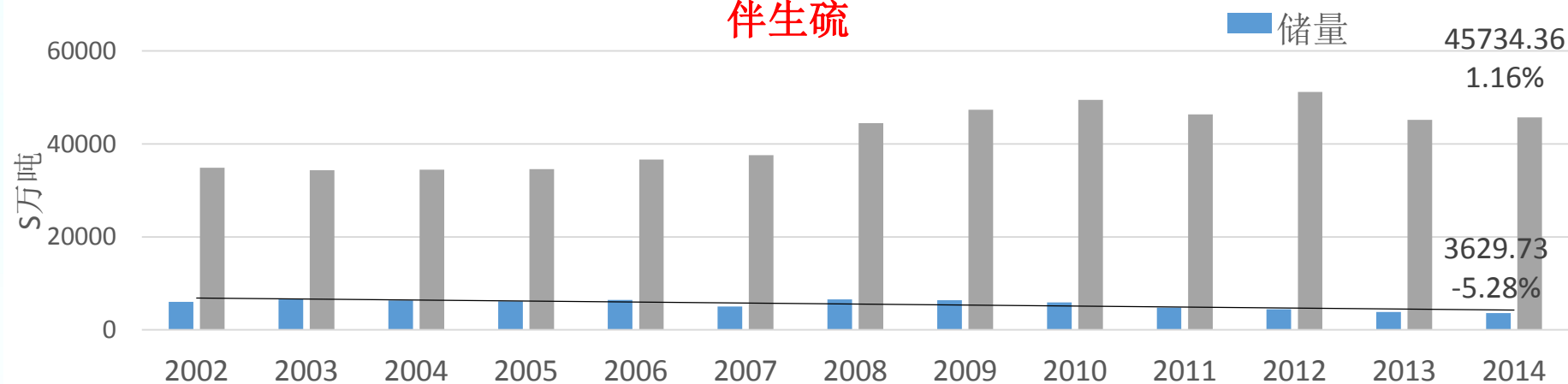
2014年硫铁矿查明资源量



4. 伴生硫



伴生硫

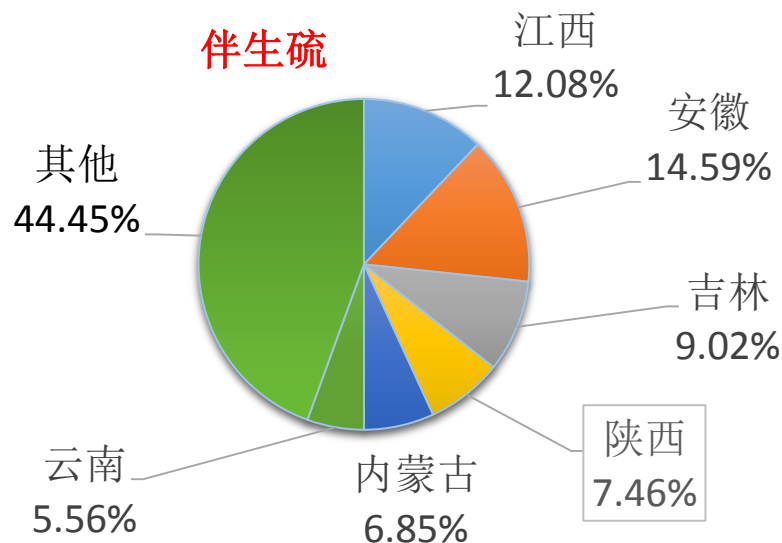


查明资源量

2014年我国伴生查明资源量变化情况及分布

分布

伴生硫



二 我国硫资源供需及贸易

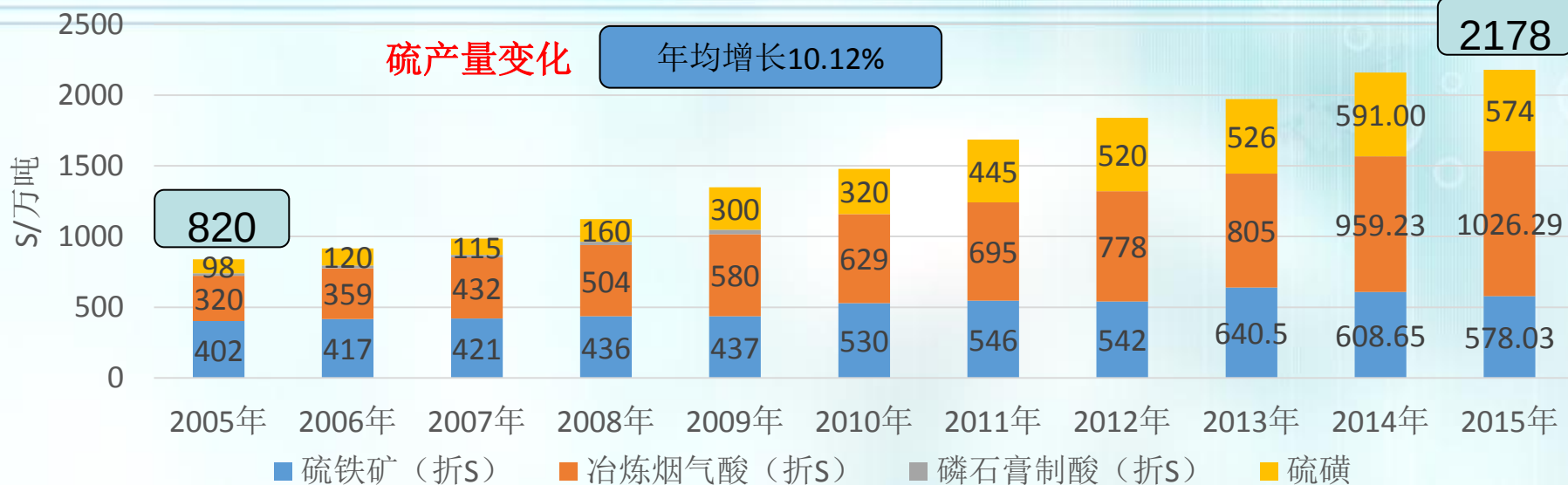


硫资源生产情况

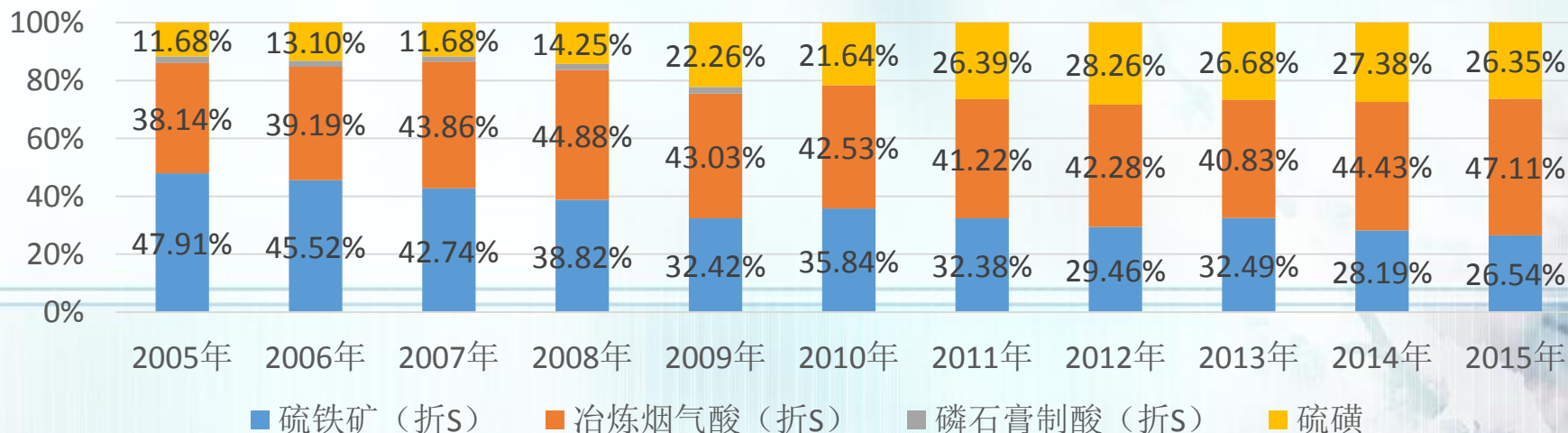
硫资源消费状况

进口情况

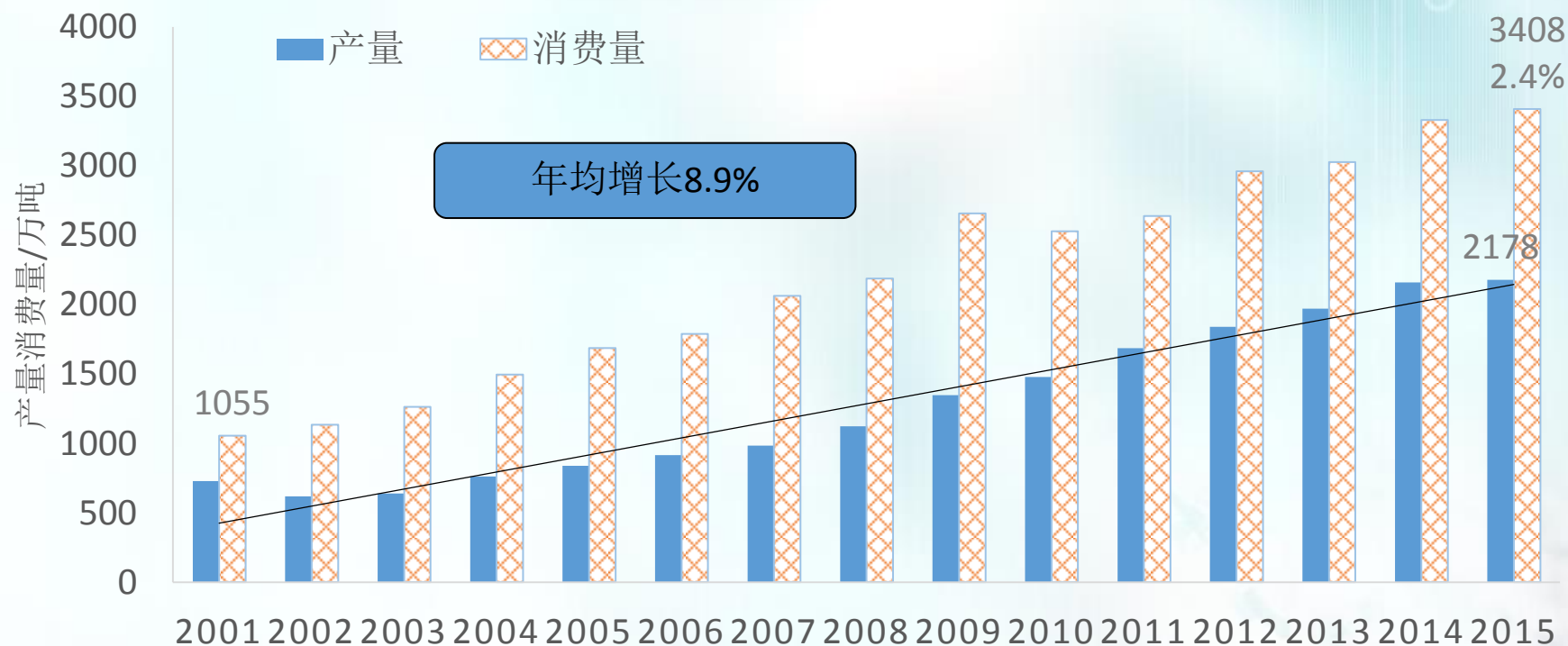
1. 硫资源生产



硫产量结构变化



2. 我国硫资源消费状况



3. 进口状况



2015年硫磺进口1193万吨

16.5%

硫磺自给率32.5%

4.1%

进口硫酸117.1万吨

16.7%

三 我国硫资源保障程度



硫资源消费预测

硫资源供应预测

保障程度分析

1. 硫资源消费预测



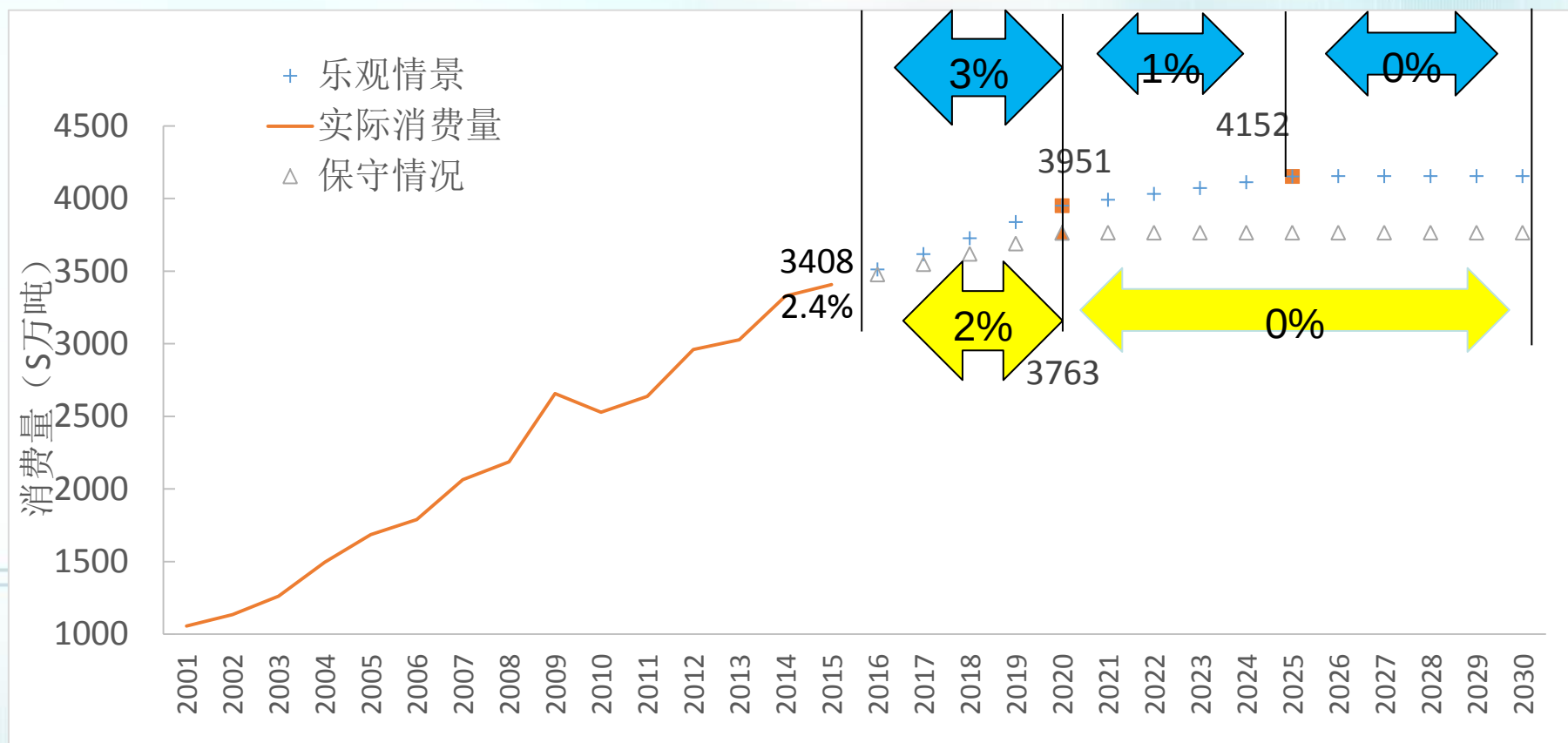
一是乐观情况，国家逐步放松磷肥出口政策，2016年1月1日起实施的《2016年关税实施方案》关于化肥出口的关税与2015年保持一致，因此出口带动的化肥增量仍将保持，但增幅有限。从而带动硫资源消费量提高，但随着国内磷矿资源消耗，保障程度降低。同时，政策方面也已经多次提及化肥使用增长要求：**2015年年2月17日，农业部就发布了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》；2016年中央一号文件又再次明确，到2020年全国化肥农药用量实现零增长；2016年3月5日，第十二届全国人民代表大会第四次会议开幕，国务院总理李克强向大会作了《2016年国务院政府工作报告》。《报告》指出，“加强农业科技创新与推广，深入开展粮食绿色高产高效创建，实施化肥农药零增长行动”。**

预计在2020年之前磷肥产量保持较低增长率，到2020年产量将不再增长，按照硫资源消费增长率与磷肥产量增长率相协调的关系。2015年硫消费同比增长率只有2.4%，未来增速不会有较大增长，因此2016-2020硫资源消费量年均增长率为3%，2021年-2025年年均增长率为1%，2026-2030年年均增长率为0%，以2015年硫资源消费量3408万吨为基础。则计算得到2020年消费量为3951万吨，到2025年消费量达到4152万吨，此后消费量趋于稳定。

1. 硫资源消费预测



二是保守情况认为目前国内磷肥产销量已经达到峰值，且没有出口宽松政策支持，则磷肥产量趋于稳定，随后出现下降。2016-2020、2021-2025、2026-2030年硫资源消费量增长率分别按照2%、0%、0%来计算，则硫资源消费量到2020年达到3763万吨，此后消费量维持稳定。



2. 硫资源供应预测



硫资源供应

有色金属冶炼回收硫

硫铁矿制酸利用硫

石油天然气炼化回收硫磺



2. 硫资源供应预测

1. 有色金属冶炼回收硫产量预测

铜：预计未来随着电力、交通、电子通信等行业的快速发展，中国铜需求将持续上升，**2025年国内铜需求量将达到1500万吨左右的消费顶点**，之后需求将区域稳定，并在一段时期内高位运行。因此精炼铜产量在2025年达到峰值，随后趋于稳定。

铅：主要用于生产机动车蓄电池，其消费量与汽车、摩托车等行业发展密切相关，据《全国新一轮矿产资源保障程度论证》报告预测，**到2020年前后中国铅消费量达到峰值，届时铅需求量约690万吨**，2025年需求量约为687万吨，2030年需求量约685万吨。假设精炼铅产量和消费量同期达到峰值，则到2020年精炼铅产量也达到峰值，随后缓慢下降。

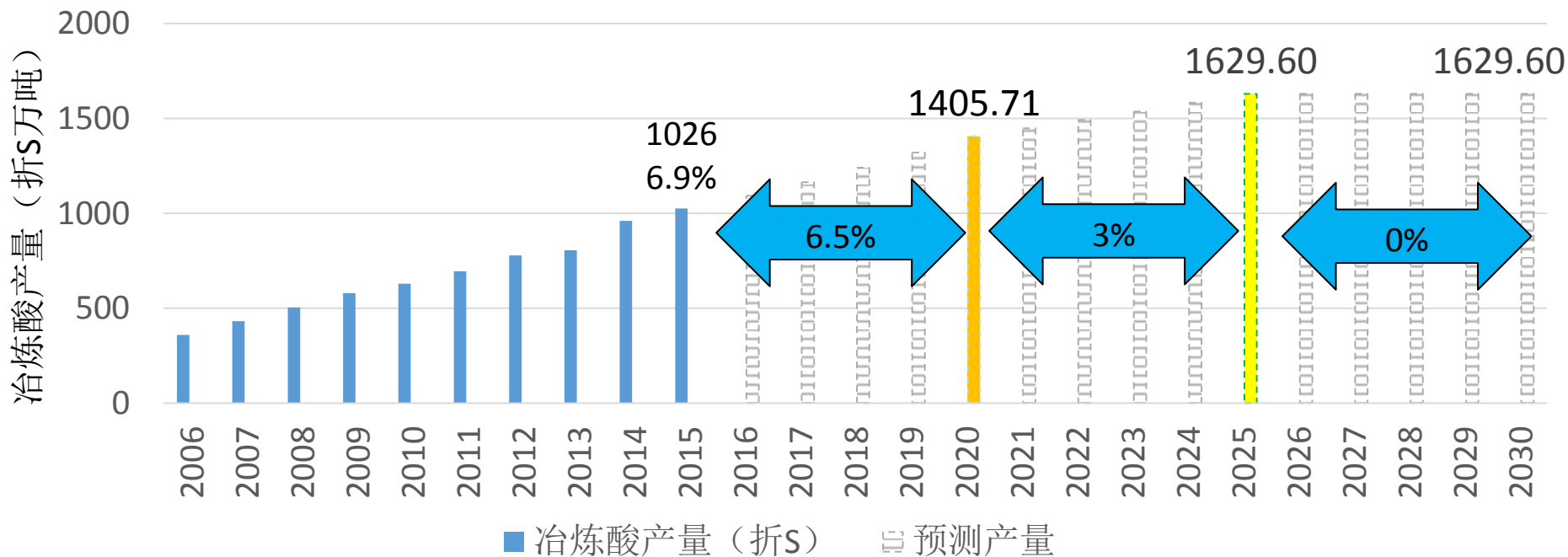
锌：主要应用于建筑、汽车、船舶等行业，当前房地产发展趋缓，建筑镀锌用量下降；机械制造等领域用锌也开始出现下滑，汽车领域用锌仍处于增长态势。发达国家经验表明，当人均GDP达到12000美元左右时，锌主要用于建筑、交通运输等行业的国家，锌消费量达到峰值。因此，**预计2020年前后中国锌消费量达到峰值，届时锌需求量约752万吨**，人均锌需求量5.2千克，2025年需求量约738万吨，2030年需求量约722万吨，即2020年后锌需求量呈现缓慢下降趋势。假设2020年精炼锌年产量（达到峰值，随后趋于稳定至缓慢下降。

2. 硫资源供应预测



由于冶炼回收硫主要来自铜系统和铅锌系统，铜消费需求量将在2025年左右达到峰值，铅、锌消费需求量将在2020年前后达到峰值，那么作为冶炼过程中副产的**硫也将在2025年前后达到峰值。**

有色金属冶炼回收硫产量预测

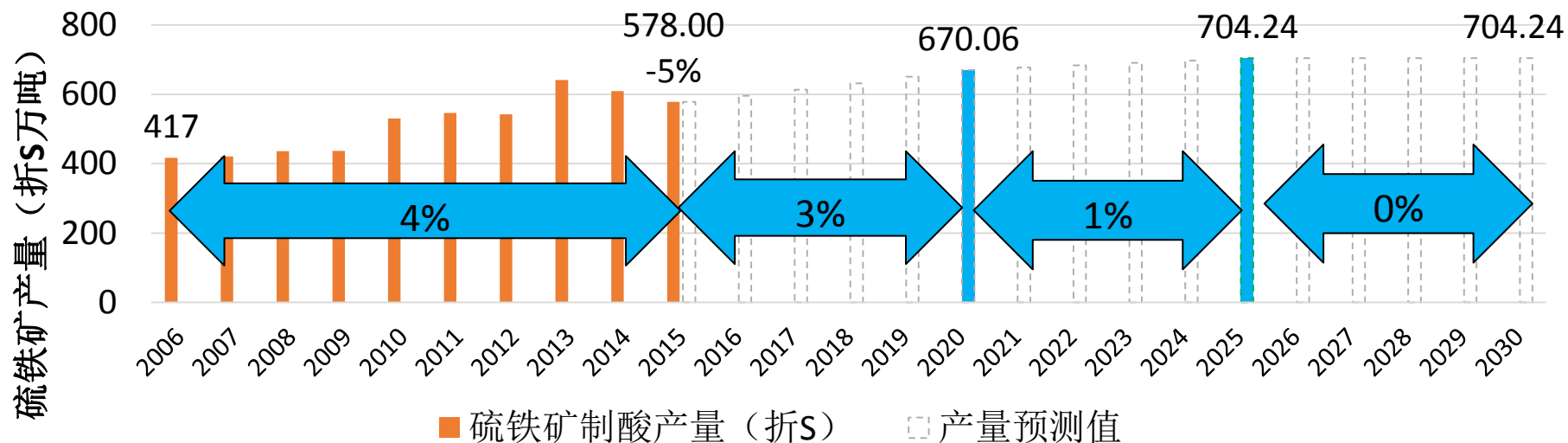


2. 硫资源供应预测

2. 硫铁矿制酸利用硫产量预测

目前由于环保等问题，我国成为世界上极少数用硫铁矿制酸的国家，2015年硫铁矿制酸占全球矿酸产量的90%以上。近年来随着《中华人民共和国循环经济法》、《硫酸工业污染物排放标准》等一系列法律法规及规范性文件的出台，硫铁矿制酸发展面临巨大的环保压力。但是从硫资源矿情考虑，我国油气资源多为低硫油，铜、铅资源长期短缺，对外依存度长期保持高位（尤其是铜），而硫铁矿资源丰富，因此短期内硫铁矿制酸仍将占有一席之地，但是其发展空间会随着有色冶炼回收硫和石油、天然气炼化回收硫磺的快速增长而被挤压。假设在现有政策没有太大变化情况下，。则硫铁矿制酸产量（折S）预测结果到2020年为670万吨、到2025年为704万吨，此后产量维持稳定。

硫铁矿制酸产量预测（折S）





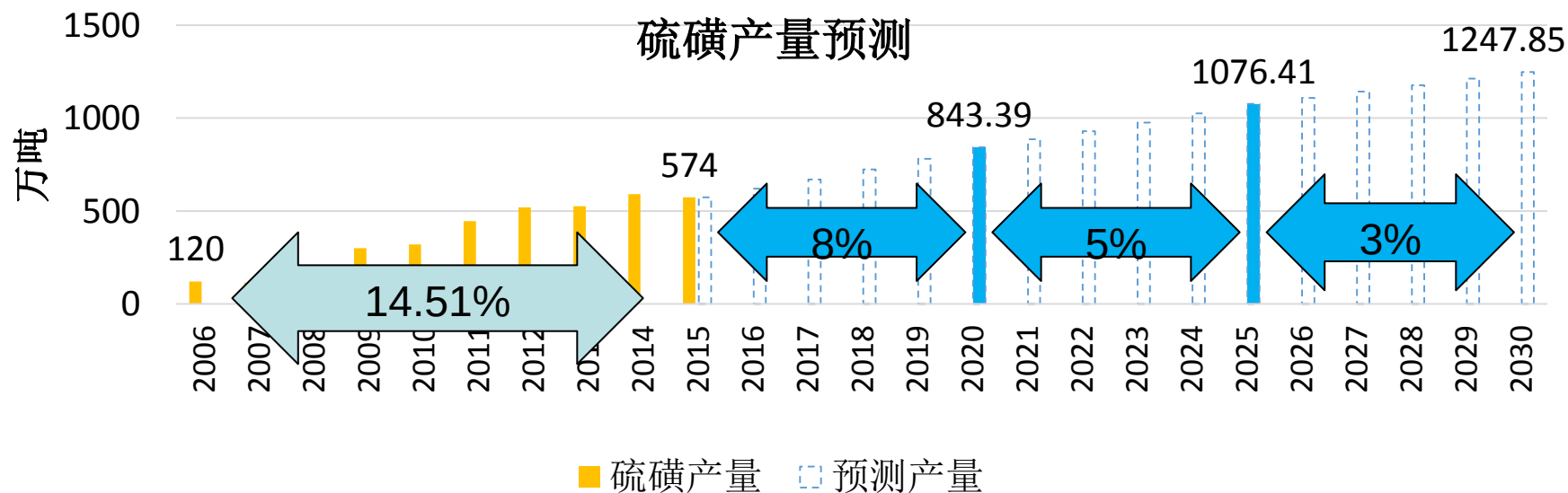
2. 硫资源供应预测

3. 石油天然气炼化回收硫磺产量预测

石油：未来20年，随着我国交通运输等行业的快速发展，中国石油需求将继续增长，但是增速放缓，2015年消费量5.43亿吨，同比增涨4.8%。受国内供应能力限制，到2020年、2030年，国内原油产量在2.1亿吨左右，即维持当前生产能力。据新一轮保障程度成果预计，消费顶点在2030年到来，预计到2020年、2025年、2030年消费量将分别达到6.2亿吨、6.8亿吨、7.0亿吨。因此未来原油进口量会维持在高位，硫磺回收多为进口原油冶炼过程中回收，因此这部分硫磺产量也会随之增长。

天然气：未来30年，中国天然气消费规模将持续扩大，预计2020年、2025年、2030年消费量将分别达到4000亿立方米、5400亿立方米、6000亿立方米。

我国90%以上的硫磺来自石油天然气炼化回收硫磺，是一种高效、节能、环保的硫资源利用方式，未来随着石油天然气消费量扩张，硫磺产量也将继续保持高增长率，由于石油消费顶点在2030年，因此硫磺产量增速在2030年后出现下滑。2006年至2015年硫磺产量从120万吨增加到574万吨，年均增长率为14.51%（2009年同比增幅约为87%，作为异常值剔除）。



3. 硫资源保障程度



未来**磷肥宽松出口政策**的情况下硫资源保障程度

单位：万吨

年份	2015	2020	2025	2030
有色冶炼回收硫产量预测值	1026.00	1405.71	1629.60	1629.60
硫磺产量预测值	574.00	843.39	1076.41	1247.85
硫铁矿（折S）产量预测值	578.00	670.06	704.24	704.24
可供合计	2178.00	2919.16	3410.25	3581.69
乐观情景需求量	3408.00	3950.81	4152.34	4152.34
缺口	1230.00	1031.64	742.09	570.64
对外依存度	0.36	0.26	0.18	0.14

限制磷肥出口的情况下硫资源保障程度

单位：万吨

年份	2015	2020	2025	2030
有色冶炼回收硫产量预测值	1026.00	1405.71	1629.60	1629.60
硫磺产量预测值	574.00	843.39	1076.41	1247.85
硫铁矿（折S）产量预测值	578.00	670.06	704.24	704.24
可供合计	2178.00	2919.16	3410.25	3581.69
保守情景需求量	3408.00	3762.71	3762.71	3762.71
缺口	1230.00	843.54	352.46	181.01
对外依存度	0.36	0.22	0.09	0.05

四 我国硫资源保障程度



结论

建议

1. 结论

- 随着经济增速放缓，消费需求量增速将明显放缓，从资源供应角度讲，保障程度提高了，但是仍然面临资源不足的问题。
- 短期内我国硫铁矿制酸、冶炼酸和硫磺制酸“三分天下”的格局仍难以改变，未来冶炼酸、和石油天然气炼化回收硫磺在硫资源利用中占比将进一步扩大，硫铁矿制酸所占比重会越来越少，我国硫资源的自给率将不断提高。
- 未来我国作为硫磺净进口国的角色没有改变，但是对外依存度会有所下降。

2. 建议



- 1.立足国内硫资源保障，确保国内硫资源供应安全。着力打造以市场为导向的多元投资平台，鼓励和引进社会资本投入硫铁矿地质找矿，增加资源储量，扩大资源基础，尤其是增加储量。优先利用冶炼酸、含硫废弃物回收酸，提高硫资源自给率。
- 2.优化硫资源布局，促进行业协调发展。集中在产磷四省布局大型硫酸装置，降低化肥生产企业原料成本。（“十三五”期末，磷矿石开采总量保持在1.35亿吨/年，保障磷复肥供应能力。加强伴生硫和油气资源中硫资源的综合回收，保持资源供给在1800万吨/年(5)以上。）
- 3.加大科技创新，推进绿色发展。提高硫资源回收利用技术，提高回收利用率。坚决淘汰高污染、高排放、高耗能落后产能，严格新产能建设审批。
- 4.多元保障硫资源供应安全。统筹两种资源两个市场，有效利用国外硫资源，构建硫资源全球配置体系。灵活调整硫磺进口关税及化肥出口关税，开源节流的利用硫资源。

欢迎批评指正

谢谢!



Chinese Academy of Land & Resource Economics
中国国土资源经济研究院