

石沸口家張

河北省地质局第三地质大队

一九八〇年十月



张 家 口 沸 石

——河北省张家口地区独石口沸石矿地质特征、
工农业利用研究报告

(内部资料)
(注意保存)

河北省地质局第三地质大队

一九八〇年十月

前 言

自本世纪五十年代国外发现了大规模沉积沸石矿床后，对天然沸石从博物馆展品而扩展到实用科学领域。由于沸石晶格内有很多大小均一的孔穴和通道，其中存有许多脱附自由的沸石水。并具离子交换性和交换的选择性；吸附分离性（筛分性）；催化性和反应性；而且有很高的热稳定性和耐酸性等。这些独特的性能在工农业中已逐步引起人们的重视，并正在探索、试验，其中很多特性已得到广泛的应用。

我国自1973年在浙江缙云发现第一个沸石矿以来，推动了沸石地质工作。1976年地质部（原国家地质总局）为满足工农业发展对天然沸石的需要，在全国掀起了寻找沸石的热潮。我队据此要求，随即组织专门力量，于1977年在张家口地区寻找沸石资源，通过深入细致的工作，并从有关科技情报资料中得到启发，学习兄弟单位的经验，先后找到了蔚县城墙、宣化堰家沟和赤城独石口等三处大型沸石产地。其中独石口矿区目前以质优、型巨而名列全国之首，这一发现填补了华北地区沸石资源的空白。实践证明，河北省北部天然沸石资源丰富，有待开发利用。

在沸石地质工作和科学研究工作过程中，我们曾得到中国科学院地质研究所赵宗溥先生、苏明迪同志以及有关同志的帮助和指导，该所以及中国地质科学院、浙江省地质局中心实验室、山东省地质局中心实验室等单位，为我队作了不少测试工作；文中部分照片由中国科学院地质所、中国地质科学院、地质部博物馆、张家口

地区科委等提供，在此一一表示谢意。

本专题系河北省科学技术委员会下达的重点科研项目之一。研究报告是在独石口沸石地质详查报告和有关科研单位、大专院校、建材、轻化等应用部门的实际资料的基础上，由钱祖廉、倪永祥等同志执笔整理成文，河北省地质局于一九八〇年九月二十四日至二十七日在张家口召开验收评审会议，予以审查验收。根据评审意见书指出的缺点我们又进行了修改，现予出版。

天然沸石是个新矿种，鉴于我们缺乏经验，并限于水平，不妥与错误之处在所难免，恳请批评指正。

河北省地质局第三地质大队技术委员会 关于《张家口地区独石口沸石地质特征 及工农业利用的研究报告》的评审意见书

我队承担河北省科委下达的《张家口地区沸石分布概况、赤城独石口沸石成矿地质特征及工农业利用的研究报告》，经过我队一、三分队、地质科、实验室及协作单位的共同努力，历时两年来，业已完成科研报告初稿，大队技术委员会于一九八〇年九月十二日至十三日召开扩大会议，对上述科技成果进行了评审。

参加会议的有：大队技术委员会成员及有关同志共17人，首先听取科研报告的资料汇报。经过讨论，大家一致认为：

一、科研报告结合本区独石口、城墙、堰家沟等沸石矿区普查勘探的实际资料，对张家口地区天然沸石矿的赋矿层位、产出时代、分布特征及其赋存条件进行了总结，指出了找矿方向，具有一定的参考价值。

二、通过对赤城独石口矿区沉积环境、赋矿岩石特征、温压条件、成矿作用的研究，对矿区单一斜发沸石岩的成因进行了探讨，提出了一些比较有意义的假说。

三、对沸石在工业方面的利用，由于生产单位的大力支持和协作单位的密切配合，取得了大量科学数据，不仅充分肯定了独石口斜发沸石矿在建材、环保、海水提钾、硬水软化、改良土壤等许多方面的利用价值，而且对沸石的新的利用途径进行了有益的探索，

积累了一定的成果。

四、这项工作的开展，推动了本省及邻省沸石矿产的地质工作和开发利用。

但是，由于人力物力所限，区域工作做得较少，有关区域成矿规律方面的总结，尚感不足；因为未作单矿物研究，有关沸石物化性质的研究受到一定局限，且有些数据只反映沸石岩的性质，仅供参考；报告中提出本区沸石矿分带性和单一斜发沸石矿的成因假说均有待深入研究。

· 科研报告已按设计要求，完成了全部内容，并且达到预期目的，可以提请上级主管部门进行审查验收。

一九八〇年九月十五日

河北省地质局文件

(80)冀地科字第479号

关于发送《张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告》评审意见书的函

第三地质大队：

局于一九八〇年九月二十四日至二十七日在张家口市召开了验收评审会议，对第三地质大队提交的“张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告”进行审查评议。经局研究，同意验收评审会议提出的《张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告》评审意见书。

附件：《张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告》评审意见书。

一九八〇年十月六日

抄报：部科技局

抄送：地质部情报研究所、省科委。

《张家口地区独石口沸石地质特征 及工农业利用的研究报告》评审意见书

一九八〇年九月二十四日至二十七日在张家口市，由河北省地质局主持召开了验收评审会议。对第三地质大队提交的、河北省科委下达的：“张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用”的研究报告，进行了评审验收。参加会议的有：科技管理部门、有关生产、科研、教学单位及本省部分地质队等二十二个单位三十二名代表（名单附后）。

会议听取了第三地质大队对上述科研项目的成果汇报：参观了张家口市沸石应用的部分成果：新型沸石材料建筑试验楼、张家口市毛纺厂污水处理。经过讨论评审，认为科研报告内容丰富、资料可靠、图表齐全，具有较大的找矿指导意义和应用参考价值，对沸石找矿及其应用，向前推进了一步，从而获得通过。主要评审意见如下：

一、主要优点：

1、第三地质大队，自一九七七年以来，在生产、科研单位的大力支持下，对张家口地区天然沸石资源的地质勘探和配合工农业利用实验，做了大量工作。尤其在短期内找到了赤城独石口、蔚县城墙、宣化堰家沟等一批沸石矿产地，确定了独石口矿区，在质量和规模方面，目前名列全国首位，证明了张家口地区具有十分丰富的天然沸石资源。对沸石找矿工作起到了一定的推动作用。

2、对张家口地区天然沸石矿产的赋矿层位、分布特征、成矿地质条件，进行了较系统的研究。发现本区沸石矿的产出时代，属侏罗纪，早于国内其它沸石矿的产出时代。从而，进一步扩大了找矿方向。

3、通过对赤城独石口矿区沉积环境、赋矿岩石、温压条件、成矿作用的研究，进一步探讨了内陆淡水湖盆环境及相对稳定的水化学介质条件，有利于单一斜发沸石矿床的形成，并提出了在水下成岩过程中形成沸石岩的见解。

4、第三地质大队坚持了地质找矿与生产应用密切结合的正确方向，对沸石岩尽快地应用于工农业生产，起了推动作用。积极主动地配合生产、科研单位，作了大量沸石应用实验，并在一些新的应用领域中，作了有益的探索，充分肯定了张家口地区，特别是独石口沸石岩的广阔用途。

二、主要缺点：

1、对沸石岩矿石类型的划分，阐述不详；对区域成矿规律的总结，尚感不足。

2、有的术语前后不够一致，个别文字措词不当，有的图表、文字不一。

三、建议：

1、在现有资料的基础上，就上述缺点作适当修改，然后复制正式成果。

2、天然沸石矿物学的研究及应用途径的探索试验等，历史均很短，又由于它本身的独特性能，具有广泛的发展前途。因此，对沸石资源条件有利的地区，地质、科研和生产部门，还应进一步配

合，将研究工作深入下去。

3、继续开展省内的沸石找矿工作，重视沸石地质及利用实验工作。

一九八〇年九月二十七日

张家口地区沸石研究报告评审领导小组成员名单

姓 名	单 位	职 务
组 长		
吕士英	河北省地质局科技处	付处长
付组长		
张兆凤	河北综合研究队	总工程师
冯乃谦	清华大学建筑系	付教授
组 员		
俞永刚	地质部情报研究所	工程师
孙学峰	张家口地区建材局	助理工程师
王志贤	张家口七一化纤厂	付科长
袁增晟	河北地质学院	工程师
苗增光	张家口地区科委	技术员
郝应祥	张家口市科协	技术员
于教斌	河北第三地质大队	队 长
郭常达	河北第三地质大队	总工程师

代表名单:

姓 名	单 位	职 务
曲恩泽	河北地质四队	技术员
刘玉成	河北地质八队	技术员
于润林	河北地质十六队	技术员
伦志强	河北省地质局情报室	技术员
赵发勇	河北日报社	记 者
赵家涛	宣化水泥厂	技术员
李柏年	河北地质三队	付科长
高儒宝	"	工程师
钱祖廉	"	"
王凤密	"	"
吴国良	"	技术员
李子仪	"	"
倪永详	"	"
张文熙	"	"
范存善	"	"
尹德贵	张家口市毛纺厂	"
王祥贵	秦皇岛市化工厂	干 部
白春芬	北京钢渣水泥厂	技术员
周延兴	河北省地质局实验室	"
陈忠义	河北区调一队	"
祝 伟	张家口地区情报所	干 部

目 录

河北省地质局第三地质大队关于《张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告》的评审意见书·····	1
--	---

河北省地质局关于发送《张家口地区独石口沸石地质特征及工农业利用的研究报告》评审意见书的函·····	3
---	---

一、张家口地区沸石矿产的分布概况·····	1
-----------------------	---

二、赤城独石口沸石矿床地质特征·····	8
----------------------	---

（一）区域地质概况·····	8
----------------	---

（二）矿区地质·····	8
--------------	---

（三）矿床成因及找矿方向·····	34
-------------------	----

三、张家口地区沸石岩工农业利用和试验效果·····	47
---------------------------	----

（一）建材方面的应用·····	47
-----------------	----

（二）污水处理·····	59
--------------	----

（三）放射性废水处理·····	61
-----------------	----

（四）硬水软化交换剂·····	62
-----------------	----

（五）沸石提钾·····	63
--------------	----

（六）干燥天然气试验·····	64
-----------------	----

（七）选择红外幅射材料·····	65
------------------	----

（八）对二氧化硫的吸附·····	68
------------------	----

（九）保肥、保水和改良土壤·····	68
--------------------	----

结束语·····	70
----------	----

附 件

一、关于《天然沸石及其应用》的调查报告·····	73
二、关于河北赤城县独石口沸石矿床及其在建材方面的应用 ·····	82
三、张家口地区沸石水泥的试验生产及应用·····	89
四、钢渣水泥·····	101
五、利用独石口天然沸石软化水扩大生产试验技术总结 ·····	108
六、张家口地区独石口沸石用于海水提钾试验报告·····	117
七、沸石粉对农作物增产效果试验总结·····	120

河北省张家口地区独石口沸石矿地质特征、 工农业利用研究报告

一、张家口地区沸石矿产的分布概况

根据目前国内外沸石成矿理论和矿床成因类型的划分, 我区有工业价值的沸石矿床均属于火山物质沉积密切相关的外生矿床, 古沉积环境系开放的淡水湖盆或河流相, 蚀变成矿物质均系火山碎屑降落物和火山灰流沉积物中的玻质成分。至今尚未发现海相和盐湖相的沸石产地。其具体产出层位和矿石矿物共生组合, 由于所处的空间部位不同而有所区别, 据构造和赋矿层位本区沸石大致分为南、中、北三个成矿带(见图1、2, 表1)。

(一) 南带

展布于阳原南山山前一化稍营大断裂以南, 以蔚县火山沉积盆地为代表, 广泛发育河流、湖泊火山岩相沉积, 含矿层位为上侏罗统东岭台组(J_3d_1)※为主, 次之为中侏罗统召吉山组下部(J_2t_1)。前者为凝灰质砂砾岩、砾岩、页岩为主, 次之是酸性凝灰岩, 其中夹有含角砾沸石凝灰岩, 以城墙矿区为代表, 矿石矿物以斜发沸石为主(照片1、2), 其次为丝光沸石、方英石和石英, 含有二层沸石岩, 具工业价值, 现供蔚县、涿鹿水泥厂应用。后者以中性熔岩为主, 有时局部间夹砂砾岩及凝灰质角砾岩、凝灰质砂页岩, 沸石即产于此岩段的含砾凝灰岩中。

※张家口南部上侏罗统与北部不好对比, 仍沿用京西分层。



照片1 城墙下矿层 斜发沸石^{SEM}电子显微镜×2400



照片2 城墙下矿层 斜发沸石 电子显微镜×5000

表 1

张家口地区各沸石矿点特征表

产 地	层 位	岩 性	规 模	主要矿物	沸石含量 %	阳 离 子 交 换 量		备 注
						K ⁺ (mg/g)	NH ₄ ⁺ , meq/100g	
赤城独石口	J ₃ Z ₃	沸石化 凝灰岩	共有八层矿， 总厚200余米，矿 区面积10余km ²	斜发沸石、方 英石、蒙脱石	70—85	13.30—18.75	109.36—150.14	1977—1979年我队 详查
蔚县城墙	J ₃ d ₁	含角砾沸 石凝灰岩	二厚矿，总厚 40米，长1200米	斜发沸石、其 次为丝光沸石、 石英、长石	53—72	13.4—16.0	93.87—126.59	由我队1978年普查 评价
宣化堰家沟	J ₂ h ₃	沸石 凝灰岩	二厚矿，总厚 50—60米，面积 约5 km ²	斜发沸石、含 少量丝光沸 石、透长石、石英	63—67	13.7—13.8	110.74—118.53	1956年建工部普查 评价，1977年我队踏查 确定为沸石矿
沽源东井沟	J ₃ Z ₂	"	二厚矿，总厚 71.17米，长约 2000余米	斜发沸石、少 量辉沸石	59—85	11.46—16.78	104.5—150.5	区测二队1978年普 查评价
沽源脑包底	"	"	二厚矿总厚约 14米，长1000余 米	斜发沸石、次 为石英、透长石	56—67	9.28—14.80	98.71—117.49	"
蔚县白草天	J ₂ t ₁	沸石化含 砾凝灰岩	厚40米，长约 2000米	斜发沸石、次 为蒙脱石、石英	64	14.1	113.52	1977、1978年我队 二次踏查
蔚县果庄	J ₃ d ₁	沸石化 凝灰岩	厚20米，长 2000米	丝光沸石、斜 发沸石和少量石 英	76	18.4	133	1978年我队踏查
沽源狼窝沟	J ₃ Z ₃	沸石 凝灰岩	厚度大于10 米，出露长约 1000米	斜发沸石、次 之石英、长石	62	12.9	109.56	1977年我队踏查
沽源温铁炉	"	"	厚度大于30 米，出露长约 1000米	斜发沸石为主、次之长石	73—93	15.89—19.89	127.97—162.72	1978年我队踏查

※斜发沸石型矿石100%含量的阳离子交换量以176 meq/100g换算(中国科学院地质所)