

# 电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

百态山水话成因  
地质的故事

## 千奇百怪的水

水对于人类来说，至关重要，不仅对人体的生命攸关，而且对工农业生产也极为重要。其中有一些不同寻常的水，不仅富有神奇的故事，也蕴藏着科学的道理。

### 治病健身的泉水

地球的化学元素失衡以后，对人体、牲畜的疾病关系问题往往是通过水而表现出来，同样的道理，如果有些水中含有某些有益的元素，也正好起到治病健身的作用。

法国西南部卢德，有一眼泉水，饮之可以治病，被当地人称为“神泉”，远在百里以外的外地村民也都到这里朝拜。后来，神泉经过科学研究并将泉水拿到实验室化验，结果发现水中含有丰富的有机锗。

有机锗有什么用处？为什么对人体有益？为什么能有治病的“神效”？再经科学家研究发现，这是由于锗的游离子随着温度增高会加快活动，特别在血液中，能充当第二“氧”的作用，所以具有治疗某些疾病的功效。日本科学家浅井博士经过30多年的研究，证实人体服用有机锗可以提高人的免疫功能、调整血压、抑制癌细胞的生长和诱发干扰素等作用，并制造出被人体吸收的有机锗 Ge—132。中国人体科学学会抗衰老研究中心和全国微量元素研究会的专家们也都对有机锗的作用作了肯定，认为它可以改善人体的微循环功能。

所以，近年来，日本、美国、德国、新加坡以及我国台湾省都制造风靡一时的有机锗营养液或胶丸，我国大陆也出现一些保健营养工厂生产此种营养口服液。

在人们重视保健品，注意延年益寿的热潮中，人们注意到某些长寿者比较集中聚居的地区，研究他们长寿的奥秘。例如，我国广西巴马县是闻名的长寿县，全县近30万人口中，百岁以上的有30多人，90岁以上的有240多人，而80岁以上的，到处可见，已经数不清，有所谓“80满街跑”之谚语。研究者认为，他们的长寿与当地的饮水有关。

全国有名的长寿镇情况更加明显。长寿镇在湖南平江汨罗江畔，也称长寿街。当地居民的饮用水汲取于镇南面福寿山下的泉水，经水文地质专家的调查，这里的泉水是一种含碳酸、硅酸和氡气的复合矿泉水，其中所含的元素较多，除硅、氡、硒外，还含有锶、锂、锌、钼、钴、锰等20多种有益于人体的微量元素。就拿碳酸来说，能增强胃液、唾液等分泌物，帮助消化，增进食欲。硅酸，具有软化血管的功能，特别对步入中年以后的人来说，预防高血压、预防动脉硬化都很有必要。长期生活在那里的人，饮用这种泉水，当然就健康长寿了。

还有一个闻名全国的长寿村，位于内蒙哲里木盟奈曼旗平顶山下，称石场清。人均寿命为83.3岁，耄耋之年，乌发童颜，满面容光焕发，精神抖擞，步履轻盈，村民们从来不得气管炎、结核病、肝炎、传染病、高血压等症；也没人生过疮疥之类的皮肤病；最可怕的癌症也没有。为什么呢？因为这里的村民饮用的就是麦饭石水的缘故。

还有一个例子，在内蒙高原东部赤峰市克什克旗境内的热水镇，镇的周

围，风景幽丽，依山傍水。热水的泉口终年雾气弥漫，热气腾腾，流量稳定。相传，此处的温泉已在 10 年前就被牧民发现利用了。

到清代，在温泉之旁建荟祥寺，前来朝拜佛像和沐浴的人更热闹了。特别是康熙二十二年（公元 1683 年）康熙皇帝奉皇太后之命前来克什克旗，曾在此驻蹕沐浴，留下“康熙沐井”遗址，并赐题“荟祥寺”御匾。从此，温泉被封为“神泉”。

现在，当地已建起温泉疗养院 20 余处，每天至少接待 800 多人次，因为这个“神泉”对一些奇难异症有较明显的疗效。原因是由于此间温泉内含有许多对人体有益的稀有元素，例如：含有氡，达 32.25 埃曼，远远高于被称为“氡泉”的浙江承天温泉（含量为 15 埃曼）。氡是放射性元素镭与钍等在蜕变过程中产生的弱放射性气体元素。在沐浴时，水中逸出的氡通过呼吸道可以进入人体；另一方面，氡也可以透过皮肤进入人的肌体，然后随血液流动分布到全身各部器官。甚至沐浴后，氡的分解产物在体表形成气体附着膜和放射性蜕变膜，也能维持医疗作用 4~24 小时。氡能刺激人的肌体功能、促进各种代谢和加强免疫功能，对关节病、各种风湿病、骨质增生、慢性皮肤病、中枢神经和心血管系统以及妇科疾病均有明显的疗效。另外，温泉中还含有硅酸，能促进造血功能，有抑制血管硬化，防止关节炎的作用；含有的氟，能改善人体的新陈代谢作用；含有的重碳酸钠、芒硝、食盐等还可以改善皮肤状态，调整神经功能，促进血液循环，亦能促进新陈代谢作用；还有钾、钠、钙等微量元素更是维持人体正常生理功能的不可缺少的元素，对人体的生长发育、抗衰老、免疫都是至关重要的。

我国著名的氡泉，还有四川峨眉县附近的黑水河与白水河交汇处，水温常年在 30 左右，矿物质含量很少，而氡的含量很高，每升水中可达 50 埃曼，也是治病的“神泉”。

除了氡泉具有明显的健身治病之功效外，含硒的矿泉水亦有同样的价值。例如吉林长白山区抚松县境内松江河林业局与靖宇县西南 8 公里处发现有两处硒泉，其中抚松的硒泉属于钙镁型碳酸水，硒量每升达 0.7 微克；靖宇县的硒泉，属低钠硅酸水，含硒量每升为 0.4 微克。经医疗证明，含硒泉具有防癌、治疗心血管病、不育症以及未老先衰等症的功效。所以硒是维持人体生命的特效元素。碳酸水对增长人的唾液与胃液分泌都有积极作用，故能促进人的食欲；而硅酸水，则能软化血管，防止高血压，抑制动脉硬化的作用。

正因为含有若干健身作用的某种稀有元素矿泉水受人们的重视，企业界就开发矿泉水供人们直接饮用，于是市面上出现各种各样的矿泉水。

法国在开发矿泉水方面是有名的国家，特别是几个名牌矿泉水，实际上是医疗饮用水。例如埃维矿泉水，产于卡沙。这个矿泉水，早在 1789 年就已经发现，当时，当地有一位绅士，患有肾结石症，每当发病时，疼痛难熬，他到处求医求药，花了不少钱，终究不见效果，十分苦恼。有一天，他外出经过卡沙泉水，口干舌燥，情不自禁地掬起凉水往嘴里送，感到特别清凉可口，于是他记住这个山边泉水的位置。到家以后，专门找人挑水饮用，就这样，过了好长一段时间，肾结石症没有发痛，再去医院检查，结石竟然缩小了。他想，这奇迹般的变化，到底是什么药起的作用？是不是喝卡沙泉水的缘故？于是他再喝，不久，病痛消失，再检查，肾结石果然不见了。他逢人便说，卡沙泉水，是一股“神泉”。此后，科学家们到这里取去水样，经分

析化验，认定这是含钠量很低（每升仅 5 毫克）的泉水，还有一些其他成分，能溶解肾结石。而且是无汽的矿泉水，美味可口。就这样，埃维矿泉水从此闻名天下了。目前，法国人往往购买它给婴儿、高血压和肾结石患者饮用。

第二个法国名牌矿泉水是康特维尔矿泉水，历史也相当悠久，产于维希城附近，泉水中含硫酸钙与硫酸镁的份量相当高，属于一种利尿无汽矿泉水，也作为药剂之用，所以很受市场欢迎。

巴杜瓦矿泉水也是法国有名的矿泉水，产于法国圣·嘎尔米埃地区的巴杜瓦，18 世纪时即已发现。当外地人初到这里，发现当地居民的牙齿健康情况相当好，特别是孩子们的牙齿，个个洁白如玉，没有一个龋齿，成为全国闻名的“美齿村”，引起人们的注意。后来，科学家们来到这里研究居民的饮用水，取水样化验以后证明，此处泉水中的含氟量相当适中，每升含 1.3 毫克，对防治龋齿病极为有效。

因为工业发达以后，地面水和相当一部分地下水遭到了污染，因此，饮用矿泉水的销售量倍增，价格也同时提高。就数量而言，法国的消耗量最大，每人每年喝 52 公斤，德国、比利时、瑞士、沙特阿拉伯等国每人每年也在 30 公斤以上。就售价而言，一般均高出牛奶的 6 倍，或是石油的 4 倍，美国人每年矿泉水的消耗量约有 5 亿美元，而欧洲人的消耗量更大于此数。所以，我国在国际市场上的矿泉水业务是大有前途的。

近年来，我国也开始开发矿泉水、而且矿泉水资源相当丰富，青岛崂山矿泉水，广东龙川矿泉水、黑龙江五大连池矿泉水、辽宁皮窝子矿泉水和汤岗子矿泉水等，已在国际市场上打开销路。

作为符合饮用标准的矿泉水，按国际惯例，大致有两种类型：一是德国的标准，只要所含的化学元素与温度对人体无害的就可作饮用矿泉水。一是法国的标准，水中的成分没有严格的规定，但必须经过医疗机构通过临床试验的认可，说明其疗效意义，再报政府批准，才能在市场上出售。这种有治病作用的泉水。目前一般都采用德国的标准，甚至只符合以下四个条件也就当矿泉水开采了：一、必须是地下水源的，不是天然露头的，或是从地下水源打井出来的水；二、水中所含的天然无机盐，每升有 1000 毫克以上，或含游离二氧化碳每升达 250 毫克以上者；三、对人体无害；四、微生物和某些有害元素没有超过规定标准。目前每到夏季，市场上到处出售矿泉水，但真正符合上述四条标准的仍不多。

在健身的矿泉水中，有一种称为“天然汽水”的更值得注意。所谓“天然汽水”，就是碳酸水，是一种比较有价值的矿泉水。在其成分中，含有大量游离的二氧化碳。一般来说，当二氧化碳含量达到每升 750 毫克以上时，就合乎“天然汽水”的标准了。

碳酸水有好几种类型，如重碳酸钙质型的、重碳酸钠质型的（苏打型）、氯化钠型及各种混合型的。其中以前两种质量最佳。

我国目前出产的“天然汽水”，比较有名的有广东梅子坑碳酸水，属于重碳酸钠质型的碳酸水。其口感特点，是具有一种清凉而稍带麻辣味，颇似汽水，但相当可口。检测水中所含的其他元素，对消化道及心血管病患者饮用颇为适宜。

适用于饮料的碳酸水，要求低温，即冷水型的，因为其中游离的二氧化碳在水中的溶解度比温水型的高。如吉林安图县二道河的碳酸水的温度低于 4℃，很是合适。辽宁庆河地区的碳酸水也属于冷水型的。

天然汽水的生成与地下岩石的受热有关。因为任何岩石当受热到 350 ~ 450 时（这样的温度在地壳上部是很容易遇到的），就会分离出大量的二氧化碳，其含量可达 70 ~ 90%。例如片麻岩加热到 360 时，游离的二氧化碳可达 93.7%。广东南海打出一口井，二氧化碳纯度可达 99.5%。这些二氧化碳溶入水中，便成为“天然汽水”了。

我国各地已经打出来的碳酸泉水，还有长白山地区朝鲜族自治县、黑龙江五大连地、广东沸湖、南坑、大庙、山东崂山、内蒙东部以及台湾等地。

有些泉水，既能治病，又能健身，还可兼作温泉之用，价值就更大了。其中最著名的，莫过于“热河泉”了。它位于河北承德避暑山庄内湖区的东北隅。由于其水温在 9° ~ 11 之间，（当地年平均温度为 8 ），虽是隆冬季节，此处仍云蒸霞蔚，春意盎然。每到盛夏，清泉碧波，烟雨笼纱，风光十分宜人。曾有人用此泉水浇灌瓜果，良得特别喜人。康熙皇帝看到以后，也情不自禁地写下诗句：“土厚登百谷，泉甘剖翠瓜”。所以，自古以来记载此处泉水的特点有云：“泉味甘馨，怡神养寿。”乾隆皇帝到此，格外感慨，题诗称赞曰：“名泉亦多览，未若此为首”。

这里的泉水为何如此奇妙？原来，承德地居盆地之中，周围岩石有片麻岩与砾岩层，断层带又穿过其间，当雨水及地表流水渗透到断层带内时，岩石中的各种元素也溶入水流，再经地热的加温以后，顺着地表裂隙涌流出来。据水质化验测定，泉水中含有较高的碳酸钙、碳酸镁，但矿化度很低，所以甜润可口。再加上水中又溶有少量的二氧化碳，夏日饮此，顿觉清凉。水中还有低量的硼酸，具有消毒防腐之功效。此外，还含有微量的氟，长期用此水漱口刷牙，能使牙齿洁白增固，起到防龋的作用。所以，这个“热河泉”就成为非比寻常的奇泉了。

### 清香芳醇话酒茶

中国人有豪饮、品茶的习惯。饮酒时，一醉方休，以“太白遗风”为荣。说到喝茶，更为平常，如用古雅的名字而言，则改称“品茗”了。而品茗之道，更有深刻的研究，有所谓“卢仝订谱，陆羽传经”之说，由来久矣！任何一部小说，差不多都离不开茶楼酒肆的场景。但你是否知道，如要饮得美酒名茶，还与水的质量分不开呢？

山西杏花村的汾酒是举世闻名的，以往杏花村的造酒作坊只有一家，后来，当地群众想尽快致富，企图扩大汾酒产量，同时在杏花村内开凿了几口井，汲水酿酒，但酒的质量无论如何也赶不上老牌的汾酒。原因很简单，泉水与断层带的关系很密切，即使在同一村庄上打井，不一定能找到同样的泉水，或者在同一构造线上打井，也许能获得优质的泉水，可是水的数量有限，大家都来汲取，供求关系无法平衡，好酒的产量仍然无法提高。

带有几分传奇色彩的，莫过于四川宜宾的五粮液。据说，酿造的水要汲取长江中流的某一段，水取偏了，造不出高质量的五粮液。看似奇怪，同样的江水，为何要选中特定地段的中流之水？但从地质角度看，也许能解开这个谜，有可能在江底某处有一条断裂带通过，泉水可从此裂隙中涌出。

总而言之，所有酿造好酒的水，都不外乎优质泉水。由于过去对科学道理未能了解，或未能普及，在一般群众看来，感到奇怪，以致制造出许多神奇的故事来。驰名中外的双沟大曲就是一例。据说在很久很久以前，当地一

个他差使丫环到镇上去打酒，而这丫环非但不会喝酒，就连嗅到酒的气味也会醉倒。那天，打酒回来，因为在酒店里多站了一会儿，就感到薰薰醉意，步履踉跄。当路过一口水井之旁，已经有些眼花昏暗，胸闷翻胃，忍不住呕吐。正逢四野无人，她就凭着井栏，俯首吐出带有酒味的残渣。到家，地主见她身体乏力的模样，有些不正常，追问之下，丫环只得如实说了一遍。地主听到井水被“污”，急了，因为这是附近村民，包括他家在内的日常饮用水。就赶忙前去观看，当他伸首从井口往下看时，一股微带酒味的芬芳之气冲进地主的鼻孔，地主顿时惊呆了。心想，有这等事，就汲取井中之水去酿酒，果然成功，地主就开了个酒坊，远近的村民喝过他的酒，无不赞口不绝，因而名播四海的双沟大曲响得震天！

诸如此类的故事，似乎各地酒坊的用水都能听到。

要揭开酿酒泉水的秘密，且以广西桂平之乳泉为例剖析一下。

素有“广西茅台”之称的“乳泉酒”就以此乳泉酿酒。据《浔州府志》载：此泉“清冽如杭州龙井，而甘美过之。时有汁喷出，白如乳，故名乳泉。”每当大雨以后，最容易看到喷出的白乳，有时竟可持续2小时的喷汁现象。现经水文地质学家化验分析得知，这是一处氡泉，氡是水中所含的镭衰变时放出的气体，气从水中喷出的速度较快，所以出现“白乳喷汁”了。

有人还将乳泉做过一个试验，一杯几乎盛满的水，将一分硬币一枚一枚投入，直到投入113枚，杯口的水已经高得像面包一样仍不外溢，说明其表面张力很大，究其原因，其中矿物质溶解较多之故。当地的花岗岩特别发育，而地下水就赋存在岩体的节理缝隙中，积水成泉。水量虽然不大，但夏季不溢，冬季不枯，流量相当稳定，而且澄澈透明，可见水质之清。

乳泉酿酒，终于有“广西茅台”之称而出了名。

美酒需用佳泉酿，已为人们达成共识；而谈到饮茶，很多人却将重点放在茶叶的选择上，忽略了泡茶的水的质量，其实我们的古人对此是特别讲究的。

品茗除茶叶要好的外，水好也是重要的一面，茶、水两者必须适宜相配，方能相得益彰。

喝茶的历史不及饮酒的历史长远，酒在殷代就很普遍，如纣王的奢侈生活中有“酒池肉林”的建造。而茶文化，见于史书者约在三国时代，张辑在《广雅》中提到当时的喝茶方法是“欲煮茗饮，先灸令赤色，捣末置瓷器中，以汤浇复之，用葱、姜、桔之<sup>茸</sup>，其饮醒酒，令人不眠。”如此的喝茶，程序复杂，外加的东西也太杂，可能味道不佳，所以，到唐代时，进行了改革，如茶圣陆羽所撰的《茶经》一书中所述的，姜、葱之类已经取消，但尚需加盐，茶水是煮出来的。在江西武宁山区，当地老乡捧出给客人喝的茶就带咸味，尚有“陆羽遗风”，真正让人喝到了“唐茶”。到宋代，不再加盐了，但泡茶时需将茶叶碾碎成末。此后，不再将整片的茶叶碾碎成末了，沏茶以后，整片茶叶在热水里舒张开来，清清楚楚地看得见。

所谓茶味，实际上是因为茶叶中含有咖啡碱、茶鞣质以及其他成分，当沸水沏泡以后，都溶于水中，特别是氨基酸与茶鞣质形成香气馥郁的醛类，芬芳诱人，让人啜之为快。

茶叶的质量固然重要，有所谓雪芽、雨前、明前之分，采摘较早的茶芽是高档的原料，再加上炒茶的火候适中，便能制出好茶了。

但名茶还得名泉相配才好喝。譬如到江南去旅游，选上好的碧螺春，每

到一地，用当地优质的水泡上一杯，真是一种享受。在城市里，自来水泡茶，其味平平，可是在山清水秀的地方，如天台山，在“石梁飞瀑”的上方广寺僧房里住下，其时泡的茶，味道一定特别醇美。究其原因，还是水质不同的缘故。这里喝的水，是山涧里的天然流泉，大概与乳泉一类相差不多，并非自来水。

这里的天然流水，包括其他山岩间流淌的水，当然是纯正的淡水，常含多种元素或称矿物质，它们能影响溶于水中的茶质的成分，有益的元素，当然味甘而可口了。但是天然水中所含的元素并不全是有益的，比方说，常见的钙、镁、钾、钠、重碳酸、硫酸、氯离子、铁、铝、亚硝酸、铵、二氧化碳不见得都是有益的，而如铜、钴、铅、酚及某些放射性元素甚至是有毒的。它们构成水的总矿化度，如果总矿化度高，称为硬水；总矿化度低，则称为软水。过硬的硬水，会影响茶的色、香、味。而且长期饮用这类水，对人体还有不良的影响，例如有人研究过云南陆良城区井中的水，属于重碳酸、氯化钙型，硬度达 29.96 度，偏碱性，总矿化度每升为 0.72 克，这是过硬的水，如用于沏茶，任何名贵的茶叶，色香味全部改变，还带有咸涩味，当然就可惜了。又如昆明黑龙潭和海源寺的泉水，属重碳酸钙镁型，硬度为 4.4 ~ 17.7 度，总矿化度较低，每升在 0.3 克以下，用以沏茶，色香味必然俱佳。

作为沏茶的水，最理想的应该具有：矿化度低、硬度小、酸碱度适当、无污染。这样，茶叶的成分可以与水中的有益元素溶化在一起，发挥出名茶的特色了。

所以，我国历史上有些专家对于沏茶的水颇有研究，唐人似乎最有心得。例如刘伯刍将全国宜于煮茶的泉水分为七等：镇江扬子江南寒水为第一，后通称中冷（寒）泉第一；无锡惠山泉水第二；苏州虎丘石井水第三；丹阳观音寺井水为第四；扬州蜀岗中峰泉为第五；松江水为第六；淮水为第七。后来，茶圣陆羽也评过天下名泉，在其名著《茶经》中将天下泉水评为十二等，镇江的中冷泉被陆羽修改为第七名；无锡惠山泉仍居第二位。

现在，选择至今尚有名气的两个，分析一下，看看评得是否合乎科学道理。

先说镇江的中冷泉，位于金山之西约一里地，有园林布置，为镇江旅游景点之一。据《金山志》称：“中冷泉在金山之西，石簏山下，当波涛最险处”。当时汲水时须在规定的子、午二时辰，取水的用具也很特殊，铜瓶或铜葫芦，绳子也有一定长度，垂入石窟中，才能获得真正的泉水。“若浅深先后，少不如法，即非中冷泉真味了。”到宋代，诗人陆放翁游中冷泉以后，还留下“铜瓶愁汲中濡水，不见茶山九十翁”的诗句。

唐宋以至更后的时期，中冷泉实际上是长江的活水经过岩石裂隙的过滤作用，溶解了岩石中的矿物质，积水于石窟之中，所以成为甘冽的沏茶美泉了。

但到了清代道光以后，随着江流的旁蚀作用，北岸崩坍，南岸涨砂，到 19 世纪中叶，金山与陆地相连接。地理环境的改变，水质也发生明显的下降，当时有人“凡三往，得伺饮数瓯，细嚼之，味与江水无异。”

无锡惠山泉，位于无锡市南区锡惠公园内惠山或惠泉山之北坡。惠山作东西走向延伸，有九个起伏的山头，故有九龙山之称。

惠山之泉，大小有 13 处之多，素有九龙十三泉之说，唯二泉最有名。又因陆羽曾来此饮茶品评，故又称陆子泉。据唐代常州刺史独孤及在《惠山寺

新泉记》中载：“吴西神山之足，山下多泉。无锡令敬澄字源深，以割鸡之余，考古按图，葺而筑之。”由此可见，二泉是唐代德宗大历十四年（729年）无锡县令敬澄使人开凿出来的。泉水从半山流下，分成三池：上池呈八角形，刚从泉眼流出，水质最佳，水色透明，含矿物质适中，表面张力较大，满杯隆起数毫米之高仍不溢出，甘冽适口，为沏茶之上品水也。中池方形，池中之水乃上池流来，水质已次。下池亦作方形，面积最大，系宋代凿出。水质虽不及上泉，仍可饮用。方池之北侧墙壁上有清代进士、吏部员外郎王炮手书“天下第二泉”五字，苍劲雄伟，凡来此游览者，都欢喜在五字下摄影留念。

历代官吏都很重视二泉之水，如唐代宰相李德裕曾特别命令当时的无锡县令定期将二泉之水通过驿站送到长安供他饮用。

到宋徽宗时，正式定二泉为贡品。高宗赵构南渡时，途经无锡，还特地去二泉煮茶品茗，并使人筑亭于二泉之上，名“二泉亭”，赐题“源头活水”。

元代的统治者虽没有模仿唐宋两朝将二泉之水运送到宫内享用，却在二泉所在地设卡收税。传说，二泉感到如此做法有辱于它的名声，一度曾断流枯竭，直到取消税卡后，二泉又再度涌流不息。日军侵华期间，惠山上林木被砍，二泉也只剩下涓涓细流。

那么，二泉之水究竟从何而来？水质又为什么如此之好而倍受欢迎呢？其实只要上山去跑一趟，就明白了。惠山是由志留纪的砂岩为主的地层组成，这些岩层具有很好的孔隙度和渗水性，所以在林木浓密覆盖下，大量的水分容易保存在内，再碰上山腰间有几条断层通过，于是含蓄在岩层中的水就沿断裂的缝隙集中并涌现出来，即二泉之由来。砂岩中所含的矿物质适中，过滤得又清洁，所以水质也就自然好了。

在谈到适宜于泡茶的泉水时候，就会想起山东济南有泉城之称，《老残游记》中所说的“家家泉水，户户垂杨”毫不夸大。据统计，在济南城的2.60平方公里范围之内，曾出现过106个泉水露头，其总涌水量最大时可达每秒5立方米。这许多泉水从哪里来的？为什么别的城市见不到这种奇观？

原来这里地下主要分布着奥陶纪的石灰岩层，特别向南展布范围很大，而南面，正是这些岩石的露头区。况且地层又向北，即向济南市区倾斜。南区大面积受水（降水）以后，沿岩层裂隙向下渗透，顺层面北流，在济南城区，岩层出现断裂，于是地下水由于承压作用，水就从断裂上升，冒出地面，著名的突泉就是沿较大的断层带上涌的结果。三窟并发，浪花四溅，声若隐雷，势如鼎沸，平均流量每秒1600公升。这里虽然是石灰岩里出来的水，但同样适宜煮茶，宋代文学家曾巩曾有“润泽春茶味更真”之句赞美趵突泉之水。

### 奇泉自有奥秘在

自然界还有若干泉水，并不因为它的量大质佳而驰名，只是具有某种特殊意义或特殊用途而富有魅力。

#### 毒泉

毒泉位于云南腾冲，名曰扯雀泉。相传诸葛亮率军“五月渡泸，深入不毛”到此，战士们一路劳顿，口干舌焦，见此路旁有泉水出露，水色澄清，亦无异味，于是俯首掬泉而群饮之，不幸身亡，造成惨剧，自此，后人称之

曰：“毒泉”。事情过去很久以后，人们看到这毒泉，将信将疑，但谁也不敢试饮，有人想了个办法，赶下几只鸭子，立即发现，鸭脚划了几下，不动了，不到三分钟，终于沉没而淹死，毒泉真毒！

水文地质工作者来到毒泉，发现当地有近期火山喷发的特征，毒泉所在处，与火山喷发有关。取水分析化验证明，许多有毒的火山气体，诸如一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氰氢酸等均有，含硫量特高，对动物有致命的危害。人畜接触，极易中毒。

#### 自发面泉水

制作馒头时，谁都知道必须在面粉中加入酵母、食碱之类才能蒸出松软可口的馒头，而现在，有一种天然的泉水，用它来和面，不需要酵母、食碱之类照样以蒸出可口的馒头，所以叫“自发面泉水”。

这个奇特的泉水位于四川巴县红旗乡边尔村附近，出露在边尔河北侧溪沟的沟底。方圆数十里之内的村民都经常来此汲泉，回家做馒头、烙饼之类，备受欢迎。

这种“自发面泉水”的奥妙何在？林化岭等几位水文地质专家前往实地调查以后，终于揭开谜底。这个奇泉，出自当地泥盆纪地层的一条小断层，水温 17℃，涌泉量每秒 0.05 升。当泉水涌出时，可见串串气泡逸出。水质无色透明，亦无异味。品尝以后，颇有喝汽水的感觉，应属于碳酸型泉水。

此泉水在地下高温高压的影响下，二氧化碳大量溶解于水中，所以利用此水和面制作馒头，当蒸热时，二氧化碳气受热膨胀，帮助“发酵”了。居民们长期在此取水，也总结出经验，取水的用具必须严格密封，不然，在运送途中，二氧化碳会大量逸散，待到家后，必须尽快和面，不能久置不用，不然，就失效了。

#### 盐泉

属自然界罕见之泉。位于四川、湖北两省交界的巫溪县境内，大宁河西岸的宁厂镇上。

盐泉原名白鹿泉，据当地传说，有位狩猎者因追逐一只白鹿到此遇见此泉而得名。后来人们饮用时，发现泉水咸涩，不堪入口，于是就喊成咸泉了，或称盐泉。

盐泉的发现与利用，已有相当悠久的历史。据史书记载：“汉永平七年（64 年），尝引此泉于巫山，以铁牢盆（即大铁锅）盛之。”大铁锅盛咸水做什么？用来煮盐，历代为之。据当地的县志记载，清代乾隆时期（1736—1795 年），当地有 336 座火灶，利用咸泉水煮盐，总计大铁锅有 1081 口，号称“方灶盐烟”。

咸泉从何而来？只要了解一下当地的地质情况就明白了。四川及其相邻地区，在距今两亿多年前的晚三叠世时，是一个残留海，天气比较干燥，蒸发量远大于降水量，残留海的含盐量就随之增高，形成沉积岩层以后，含卤水相当丰富，每当这些地层受到后来地壳运动的影响，出现断裂时，卤水就可沿裂隙上升，露于地表，即成盐（咸）泉了，承压条件好的话，更能见到“喷流千尺雪”的奇观。村民们利用卤水煮盐，一本万利，“黄金走万里”的生财之道，也就不奇怪了。

#### 能预报天气的泉水

此奇泉位于四川古蔺天堂，称为岩溶大泉。其周围分布有二叠纪的石灰岩地层，所以喀斯特地貌相当可观。涌泉量相当大，每秒达 500~1000 升，

最大流量，每秒可达 24500 升，最小时，仅 69 升，相差很大，奇妙的是，水色多变，有浅蓝、蔚蓝、灰蓝、翠绿、暗红、橙黄、褐黄、泥黄诸色。凡出现黄褐色时，预报天就要下雨了。所以称为预报天气的泉水。

这个奇妙的自然现象，是怎样产生的？水文地质专家前往查看，并进行长期的观察以后，终于解开这个能预报天气的泉水之谜。

原来，水色由蓝到绿，再转为黄的过程，是水化学的变化过程，也就是硫酸根离子由少到多的变化过程。比如浅蓝色时，其硫酸根每升为 96.104 毫克；翠绿色时，硫酸根每升为 145.608 毫克；到褐黄色时，每升硫酸根 319.054 毫克，当久旱无雨时，水中的硫酸根含量到达最高，水色也变得黄褐了。俗语说：久晴必有雨，故发现黄袍的水色时，预报将有雨来临了。

那么，水中的硫酸根又源于何处？原来当地的岩石是二叠纪的石灰岩层，其上部有一厚约 3~5 厘米的黄铁矿层，许多底流或潜流都通过这黄铁矿层，溶解了黄铁矿，将硫酸根带入水中，由于硫酸根的多少会使泉水量现出不同颜色，因此，水色变化就起到了预报天气的作用。

#### 喊叫泉

1982 年 9 月 6 日，一个地方广播电台播出一条新闻报道称：湖南新宁万峰乡发现一个喊叫泉，只要人们对着一个山洞洞口齐声呼喊，来水哟！一会儿，水就从小山洞洞口一滴一滴流出来，越流越大，越流越急，发出哗哗的响声，不久，流水渐渐减少，直到完全停止。然后，再呼喊，又流出来，如是往复不止。

类似的新闻报道，也提到广西兴安白石乡三友村蒋家屯一座马鞍山形的山下也有一个喊叫泉，一闻人声，碗口粗的水柱便会自四个泉口溢出，数小时后，泉口干涸。再呼喊，水复出，如是反复。

自然界真有由声音“诱导”出来的泉水吗？几位水文地质专家带着解谜的心情前往查看，原来都是间歇泉，也就是说，这种泉水的涌出，是有间隔的，不是连续的，并不是喊叫的结果。

#### 含羞泉

含羞泉位于四川广元境内龙门山东北段。情况颇似间歇泉，但与喊叫泉的特点相反，当你向水中扔石头，发出震动的声音时，泉水就不再流动，俨然如含羞的姑娘。而当静下来时，泉水又源源外流，而且水量也随之增大。如再振动，泉水又“缩回”去了。

为什么会产生这样的奇特现象？经专家考察以后认定：原来这里的泉水是从细小的孔隙中流出，受到毛细管现象控制，当振动时，会产生一种压力，很快将要流出的泉水压回去；静一会以后，岩石与土层中的毛细管现象又能将泉水吸引出来！因此出现“含羞”现象。

#### 贪泉——警世名泉

唐代早期，号称文坛四杰之一的王勃，在他的名篇《滕王阁序》中有这样两句“酌贪泉而觉爽，处涸辙以犹欢。”前一句说的是人们饮了贪泉之水以后，便会萌发起贪心的念头，从此丧失正直的志气。

这个贪泉，确有出处，它位于广州市西北约 15 公里的石门。当地是出入广州的古道必经之处，水绕山环，风光幽丽，行人到此，驻足休息，是远近闻名的好地方。路旁有一口水井，水味甘美，吸引了许多过路的人群都要舀上一碗解渴，莫不感到清凉提神，因此远近都闻名了。在诸多旅行的人中，不乏历代去广州赴任的封疆大吏，他们每到此地，也同样要下马下轿在井边

的树下休息一会，饮上一杯井水再上路。可是当地老百姓对这些官吏看在眼里，记在心里。官员之中，十之八九到广州或其他地方以后，不到几年工夫，从两袖清风变成腰缠万贯的贪官了，人人对他们无不切齿痛恨。当地百姓为了提醒上任的新官，要保持廉洁奉公的本色，多为人民办点实事，于是就在这口井之旁立了一块石碑，上书“贪泉”两字，成为警世名泉了。

东晋时，新任广州刺史吴隐之，路过此地闻“贪泉”之来历，大有感慨，竟连饮三杯，随后即提笔题诗于碑上：

古人云此水，一饮怀千金。

纵吏夷齐饮，终当不易心。

当他上任以后，时刻记住石门村民的叮嘱，洁身自好，正气凛然，赢得清官的美名，为万民所拥戴。

随着年代的流逝，原来的那块石碑经历了千年的风雨侵蚀与剥落，到明代时，已荡然无存。但乡人们警告当官者的一片善良之心未泯。于万历二十四年（1596年），又重刻了吴刺史的《贪泉诗》，并移置到越秀公园内的望海楼之旁，让更多的当官者看看，借此时刻警惕自己，向吴隐之学习。

## 微量元素与人体健康

### 科学家的探索

1971年，英国地球化学家埃里克·汉密尔顿曾经因为世界各地居民所在地的岩石、土壤、水系中的地球化学元素异常，造成人体病变的严重恶果，他组织了一个由医学与地质工作者参加的联合小组，对人体的各个机能组织血液作了全面检查和分析，测定了地壳岩石与人体血液中60多种化学元素的含量，并将两种样品测定的数据绘制成两条元素的丰度曲线进行比较，结果发现人体中的60多种元素的丰度曲线与地壳岩石中元素的丰度曲线十分相似。在对数坐标中比较了岩石和人体血液中各元素的丰度，除了生物原生质的主要组分(C、H、O、N)和地壳岩石的主要组分(Al、Si)不同外，两种样品中的其他元素丰度的相关性非常接近。

另外，汉密尔顿又将海水和血液中的60多种元素进行测定，结果表明：血液与海水两种组成的差异小于血液与平均地壳岩石的差异。这意味着，从动物到人的进化过程环境，先是海洋，然后到达陆上，这也符合生物演化的规律。

不同地质环境里的人群，在健康与疾病方面也有明显的区域特征。正像汉密尔顿的研究表明，人类和一切生物的物质成分是从地壳物质演化而来的，并和地壳物质保持着一种动态平衡。根据这一平衡关系，从人体元素丰度这一概念出发，如果发现人体中某种元素与标准丰度曲线有明显偏离，那就意味着人体发生了污染。

目前已发现人体中所含的60多种微量元素的总重量还不到人体体重的千万分之二，但它们对人体的健康和生命有着重大的作用。例如，南京某区采集土壤样品进行分析，发现灰潮土地带与棕黄土地带的铬、铜、锌、锰等元素的含量存在显著差异，有的差额高达3倍以上。又如黄河中游地区锌、硼、锰、钼几种元素均低于全国土壤中这些元素的含量平均值，而这些元素正是帮助植物生长所必需的，因而导致那里的农作物减产，食用这些地方生产的粮食和蔬菜以后，也会使人体缺乏这些元素，影响健康了。

由于目前工业比较发达，“三废”处理尚达不到要求，人类活动又比以往任何时候频繁，会导致自然环境的急剧变化，而这种变化又会使环境中的某种元素化合物急剧增长或减少，这样，都对人体健康有害，出现各种疾病，甚至危及生命。

近年来，人类健康与环境关系的研究更加深入，认为地壳中90多种元素几乎全部都能在人体中找到。粗略而言，这90多种元素可分为两大类：一类，占人体总重量万分之一以上者，称宏量元素，如氮、硫、钠、氯、镁、碳、氢、氧、钙、磷、钾等11种；另一类，只占人体总重量万分之一以下者，称微量元素，如铁、铜、钴、锌、铬、锰、钼、硅、锡、钒、镍、溴、铝、硼、硒、碘、氟等17种。它们的含量虽然极微，但是人体生命中不可缺少的东西，它们作为酶、激素、维生素、核酸的组成部分，保持生命的代谢作用。举例来说，铁、铜、锌、锰、钴形成的酶及碘形成的甲状腺均有促进生长发育的作用，如果人体内缺乏这些元素或其中的某一种，都会影响人体的发育。锌，可帮助人体的细胞分裂，每人每天只需15毫克，但缺锌会导致夜盲症。锌还与人的智力有关，锌可使手术后的伤口加快愈合，会使皮肤更健美，可治疗

脸孔的粉刺、痤疮和各种丘疹疙瘩，锌还使人对甜味的味觉增强，从而减少对糖的摄取量，起减肥作用。又如钙，对婴儿尤为重要，缺钙会导致软骨病。缺食盐，会变成“白毛女”。据前苏联学者研究，铅可使青少年生长过快，目前大城市或工业中心的大气与土壤、水中的含铅量剧增，与19世纪中叶时相比约增加99倍，所以，青少年的身材一代比一代高。新西兰有一个牧场，三叶草的年景不佳，一片枯黄，唯独有一条“绿洲”，长势喜人，原来牧场附近有一个铜矿，矿工们下班时，穿过这一条牧场草地，鞋上的铜粉末落到草场上，竟成为三叶草的新化肥，出现“绿洲”。

科学家把人体中所含的元素归纳为五大类：1.各种酶的组成成员，主要是微量元素，尤其是金属酶离子是构成金属酶的主要部分。金属原子控制着酶的活性。这类元素有铁、铜、锌、钼、硒、锰等，其中锌与50多种酶有关。2.具有催化作用，加速体内生化反应的进行，且能激活酶的反应，促使酶活化。这些元素有碘、铜、钙、锰、铬、钴、镍等。3.增加机体的免疫功能，提高抗病能力，主要元素有锌、碘、硒、钛等。4.保护心血管，如钾、钠、锂、钙、镁、钛、钒、硒等元素，具有保护心肌，预防冠心病、降低胆固醇等作用。5.造血作用的元素有铁、铜、锌、钠、氯、钴、钒等，它们能制造或协助制造血红蛋白的成分。此外，有些元素还有参与激素、维生素、生命活动的作用，如锰对遗传、生育、妇女育胎都十分重要；钒、钴、镍、铬是核酸代谢的催化剂。

一个区域人的健康情况与地球化学元素的客观条件有关。

比如两个毗邻的村庄，一个胃癌发病率很高，另一个却找不到胃癌病人，原来这两个村庄饮用水的水源不同，不就反映出地质环境的问题了。地球化学的问题，也值得深入研究。

科学家研究发现食道癌、克山病、甲状腺肿瘤、胃癌、肝癌、膀胱癌、妇女乳腺癌等症，在地理分布上都有相对集中的现象。例如，胃癌多见于青海、宁夏、甘肃、江苏、吉林、西藏；肝病多见于东南沿海一带。我国的人口，主要是集中于农村，那里人口的流动性较少，他们的生活与地域结下不解之缘，所以，研究地质与健康的关系，格外清楚。

## 从水土不服说开来

我们常常会听说这样的情形：有些孩子是在城市里长大的，城市的饮食及其他生活规律，已经给他们形成一种习惯。孩子们一旦外出旅游或到乡村里去度假，有时就会腹泻，虽吃药打针，收效也不大。医生说：“药都用遍了，为什么效果不大，可能是水土不服的缘故。”医生这么说，常使人以为他们为自己的医术不高明打掩护，甚至怀疑此说带有迷信色彩。而事实上，当这些孩子回到原居住的城市后，饮食如常，肠胃功能恢复，病也好了。此时，才相信医生所说的水土不服确有道理。但是，其中的科学道理又在哪里？

这个问题，终于在水文地质原理上找到了答案。因为城市居民吃的自来水，是经过加工的，属于软水。而一般山村里吃的是山上岩石中渗流出来的天然水，是没有加工过的硬水，矿物质含量特高，孩子们偶然喝到，不能适应，便发生腹泻的过敏反应了。如果再进一步研究饮水与健康、生病的关系，就有必然的因素了。

科学家经过长期探索，终于找出了微量元素与健康的关系。

自然界的元素与人体元素处于平衡状态时，人体才会健康；如果一旦失去平衡，就会生病。这种平衡，往往是通过人类与空气、水、食物等环境要素间的物质和能量交换过程来保持的。

比如以地方病为例，常见的甲状腺肿，多见于山区，世界上最严重的这类病区在安第斯山、喜马拉雅山、阿尔卑斯山和比利牛斯山这些地质历史上较近时期形成的，高耸陡峻，严重侵蚀冲刷作用的。就我国来说，以西北、东北、华北和西南山区、丘陵地带较为严重。有关研究者提出影响地方性甲状腺流行的因素展示表（见表1）。

表1 影响地方性甲状腺肿流行的因素

| 因素   | 利于流行            | 不利于流行              |
|------|-----------------|--------------------|
| 地质历史 | 冰川覆盖区，冲刷严重      | 非冰川覆盖，冲刷作用轻        |
| 土壤性质 | 砂土、灰化土、土层薄、有机质少 | 黑色粘土、红色粘土、土层厚、有机质多 |
| 地理位置 | 内陆山区            | 平原、沿海、盆地           |
| 降水   | 降雨集中、降水量大于蒸发量   | 降水量分散，蒸发占优势        |
| 饮水   | 地表软化或石灰化水       | 矿化度高的井水或泉水         |

在表2中所列各项，饮水的质量好坏至关重要。其他疾病，亦与水质关系较大，例如肝癌，国内的高发区集中在长江三角洲和珠江三角洲。在长江三角洲上，又多集中在长江北岸的滨江临海地带（南通地区），那里的居民多以沟渠水作为饮用水源，而沟渠水又多不畅通，当地乡镇工业比较发达，农药使用也不可少，以致这些水长期以来受到废水、废渣的污染。研究者统计了当地居民饮用水的水源与肝癌发病率的关系后发现：饮用井水的较为安全，其发病率在10%以下；饮用河水的差些，发病率高达40%左右；饮用沟渠水的最差，发病率竟高达60%左右，少数饮用宅边沟渠水的，甚至高达80%以上。

另外，富含腐植质的酸性水对人体元素的迁移、聚集以及人体内元素的代谢有重要的影响，它们可导致缺乏性的生物地球化学地方病。如缺乏锌、碘、汞；或太多的氟、铅、锂、铷可导致神经系统的疾病发生。又如云南、贵州的某些偏僻山区，常有人食欲减退，四肢酸痛乏力，有时一夜之间几乎全部脱落头发，迷信称之为“鬼剃头”。后来，经过地质学家的调查研究，原来是当地的异常地球化学造成的，也就是说，那里的土壤、水质中含铊的分量过高，以致人们铊中毒。

又如北京郊区某些村落的居民都有黄牙病，即患氟斑牙症。即使从外地迁来的人，在这里生活六七年以后，牙齿也开始发黄。更有甚者，牙齿还会出现松动，骨质疏松，常年腰腿酸痛，直到最严重时，四肢无法站立，长期卧床不起。追究其原因，这里的水质不好，含氟量过高，长期饮用以后，便得氟骨症了。据地质工作者调查，这里的水可能流经含氟的矿石区或氟磷灰石地区所致。研究表明：氟斑牙的发病率与饮用水中的含氟量成正比关系，当每升饮用水含氟量在1.01毫克时，氟斑牙患病率为38.6%；含氟上升到3毫克时，氟斑牙患病率可高达85.7%；高至4毫克时，所有人都患氟斑牙病。目前可用蛇纹石治疗，制成氟宁片服用。烧煤比较集中的地区，还要防治空气中的煤烟污染，如其中含氟量增高，会造成人体的氟慢性中毒。

相反的情况也有，长期饮用含氟量过低的水质时，会造成龋齿病，也就

是俗称的虫牙病。居民可选用含氟牙膏防治，我国生产的氟化物牙膏主要是氟化钠、氟化钾、氟化锶，单氟磷酸钠、氟化亚锡等品种。含氟牙膏之所以能防治，因为牙齿的珐琅质的主要成分是羟基磷灰石，牙膏中的氟离子可以将牙齿中的一部分非结晶的磷酸钙转化为羟基磷灰石，增进牙齿珐琅质的再生，起到防治龋齿的作用。

关于氟量的问题，我国卫生部门规定，饮用水最适宜的含氟量，每升水中不高于1毫克，在0.5~1毫克之间最为理想。据北京统计，通县、昌平、延庆、门头沟等地的一些饮用水含氟量都超过规定的标准，全市约有49万人患有氟慢性中毒症，需用药物防治。

又比如硫，一般来说，对生物是有毒害的，当淡水中硫化物浓度超过1毫克时，鱼类就会死亡。如果饮水中的硫酸盐含量较高时，不仅水味不纯，还会导致腹泻。大气中二氧化硫的含量较高时，危害更大。据日本四日市的一项资料表明：空气中二氧化硫的含量在一周期间内超过0.283毫克/立方米时，下周人们的支气管发病率比平常增加2倍以上。酸雨的祸害，也是空气中二氧化硫含量过高的缘故。

但是，硫又是生物体内必需的元素，因为硫是构成硫酸软骨素的重要成分，摄入人本内的无机硫除少量结合到氨基酸内，大部分进入软骨质中，直接参与了软骨的代谢作用。研究认为，某些地方流行的大骨节病可能是硫酸软骨素代谢作用发生障碍的地方病。某些调查报告也指出：克山病和大骨节病区的饮水中，硫酸根离子的含量显著偏低，由此可见，饮水中硫酸根离子不足可能与心血管病、骨关节病等有关。

由于缺硫而发生的疾病大致有三种：

一是大骨节病，于1926年发现于黑龙江，当地称：“柳拐子病”。患者四肢骨节粗大，肌肉萎缩，手指短，畸形，甚至终年受折磨，生活也难以自理。病多发生在冬春季节。

第二是克山病，1935年在黑龙江克山县发现大批妇女突然死亡，是一种心肌损伤为主的心脏病，由于病因不明，以当地地名命名为克山病。

第三种是克汀病，全身瘫痪，呆傻、终生残废。

据研究，这三种地方病均与当地的地理、地质、气候诸条件有关。就气候而言，发病区多在温度较大，即降水量大于蒸发量的地方；就地理环境而言，多集中于低山、丘陵、或高平原地带。尤其在上述各区的切割较深，沟谷发育的地段。据认为，此处地表的各元素易被溶淋流失，是地球化学的迁移环境区。此间的水质严重缺乏含酸性离子的缘故。与此相对的，在低平原、河谷的阶地上此类病症极少见到。就病区的岩石分布特征而言，一般在古老的深度质岩石区（如花岗片麻岩）、酸性岩（流纹岩、花岗岩）、中性岩类（安山岩、闪长岩）和陆相沉积岩发育地区病情比较严重，而在基性岩类（玄武岩，辉绿岩之类）区和海相沉积岩占优势的地区，发病率较低或无病。

而另外也有人研究大骨节病与克山病的病因时，则认为病区内的地球化学元素中缺硒之故。那里的硒的平均含量只有0.10ppm，有的地方甚至只有0.001ppm。一般认为，低于0.2ppm就归于低硒区，这样，给病人补充含硒的物质（如硒酸钠等药物），病情就会减轻或消失。

至于地下水与此类疾病的关系，尤为明显，病区的饮用水多属浅部地下水，经流途程短，循环深度小，水土流失比较严重，含水埋藏不稳定，地下

水多由大气降水补给。而在非病区，地下水的类型单一，循环深度大，经流途程长，补给的水除天上的降水外，也接受地下潜水和地表水流。

就水质而言，病区属软水，非病区则属于硬水。病区水的钙镁离子含量显著偏低。再如铜、硒、硫酸根、碳酸根等具有灭菌作用的离子也非常缺乏。所以在治疗此类疾病时，用硫酸镁颇为见效。1959年，黑龙江省的大骨节病患者用硫酸镁医治，临床效果很好，特别对早期病人，功效尤为显著。后来，在山西进行临床试验，也取得良好的效果。研究者认为：镁和硫酸根的作用十分重要，于是多用硫酸（分析纯试剂稀释）和硫酸钠作为药物作治疗。陕西麟游县祁家河一患者，长期以来，步履困难，无法劳动，服药后，行动自如，并能担水、种地劳动。

黑龙江省水文地质队在发病区内利用天然石膏和小苏打改变饮用水的水质，使钙、硫酸根、重碳酸根的含量达到非病区饮用水的标准以后，居民的发病率大大降低。例如在敦化、安图两县的改水工作进行三年以后，居民健康大为改观，克山病基本上得到控制，大骨节病的发病率也大为下降，青少年中已见不到这类恶性的地方病了。

克山病、大骨节病和克汀病在我国的东北、华北、西北、西南的分布地区，大致呈北东方向延伸，与我国地质构造线或地形分布方向基本上吻合。所以，研究者认为：病区的分布正是我国季风区和西部气候区的分界所在。在此带内，气候较为湿润，加上地势与水质的影响，于是诱发了这些地方病。在研究过程中，有人也提出这些地方的粮食储存不当，容易受潮，甚至霉变，也是致病的原因之一。

还有一种鼻咽癌，也是极可怕的恶性疾病，多见于广东、广西、湖南、福建、台湾及东南亚各国，也是一种地方病，于是注意到地质问题。首先，中山医学院的研究报告认为，微量元素镍对诱发大鼠鼻咽癌具有促进作用，于是，医药专家与地质学家共同携手研究其病因。他们在湖南西部调查时，发现鼻咽癌死亡率与当地的寒武纪地层有关，特别与其下统的炭质较为丰富的石煤层有关，与这个地层分布的面积成正比。原来，石煤层中含有较多的钒、镍、铬、铀、五氧化二磷等元素或化合物。这些致癌的元素，随岩石风化成为土壤以后，散布到田野间，种植的粮食、蔬菜就会受到污染或吸收进去。例如湘西地区下寒武纪地层分布区内所产的大米，内含铬的分量显著增高，与鼻咽癌有关。现用含钼的药物，可以防治鼻咽癌。如果能在农作物种植区、加钼元素，也极合适。

在研究许多恶性地方病的基础上，人们已经认识到医学必须与地球化学结合，为医学地质的建立，起到积极的作用。

### 拿破仑死因之谜

拿破仑是一位名震天下的风云人物，自滑铁卢一战惨遭失败以后，向英军投降，于1815年被流放到南大西洋的圣赫勒拿岛上，直到1821年5月去世。170多年过去了，对他的死亡原因，一直是个谜。有人说，他是得了胃癌死去的，因为他的父亲死于胃癌，有家族遗传因素，也有人怀疑，是英国人用小量砒霜使他慢性中毒而死的。

直到1960年，英国科学家福尔沙夫瓦特建议，用活化分析方法测定拿破仑头发来破解拿破仑死因之谜。这项科学性很强的建议，得到法国著名历史