

中华科技之光丛书

刘玉瑛



中华五千年 科技瑰宝故事

地学矿业篇
下

中华科技之光丛书

中华五千年科技瑰宝故事

——地学矿业篇（下）

刘玉琪

北京科学技术出版社

前 言

当我们的祖先摆脱了蒙昧的状态，他们便对自己脚下的“大地”发生了浓厚的兴趣，并开始了不懈的探索。为了说明大地表面的事物和现象的分布情况，他们制作了“地图”。于是，便有了《九鼎图》、《驻军图》、《海内华夷图》，……为了记述各地的自然概况，他们撰写了地理著作。于是，便有了《水经注》、《水道提纲》、《大唐西域记》、《徐霞客游记》，……为了获取地下的宝藏，他们凿开了坚硬的地壳。于是，便有了“煤的开采”、“石油的发现”、“和氏璧的故事”，……这累累硕果构成了丰富的地学矿物学内容，在中国科技史上留下了闪光的一页。我撰写的这本小册子，便力图以故事的形式，将这丰硕的成果奉献给同学们，使大家能够了解我们先人在地学矿物学方面的成就，从中受到激励。

我知道,以自己那绵薄的学识,肯定不足以表现它们的辉煌,甚至还可能由于自己的疏忽,而使所述的内容出现错误。如果真是这样,希望读者能够谅解,并指出其不足。谢谢!

本书在撰写出版的过程中,得到北京汇力科技文化研究所所长李琪先生的大力支持和靳军女士的热心帮助,谨向他们表示诚挚的谢意!我还参阅过有关方面的论著,在此也向论著者一并致谢!

刘玉琪

1995年6月于中央党校

目 录

古代印度旅行记中的金字塔	
——《大唐西域记》与玄奘	(1)
“清代的《水经》”	
——《水道提纲》与齐召南	(12)
“世上真文字，大文字，奇文字”	
——《徐霞客游记》与徐霞客	(18)
成功的地震预报和防震抗震经验	
——“候风地动仪”及其他	(30)
古代的探矿理论	
——矿物共生·指示植物	(39)
燃烧的黑石头	
——煤的生成与开采	(48)
黑色的金子	
——石油的早期发现与利用	(61)
悠久的采玉历史	
——从“和氏之璧”的故事讲起	(67)
少不更的一味	
——盐的制取技术	(78)

天下兴亡 匹夫有责

——顾炎武和他的地理名著 (89)

地学领域的栋梁之材

——张相文和他的地学事业 (93)

灿烂的科技之星

——中华地学矿业之最 (97)

古代印度旅行记中的金字塔

——《大唐西域记》与玄奘

我敢肯定，你非常喜欢看吴承恩写的《西游记》，那唐僧、孙悟空、猪八戒、沙悟净；那太上老君、如来佛祖、观音菩萨、玉皇大帝；那罗刹女、牛魔王、白骨精、红孩儿；那花果山、莲花洞、黑松林、火焰山，每一人、每一神、每一妖、每一怪、每一事，都会让你童心大爽。但我不晓得你是否知道，这唐僧便是以唐朝著名高僧玄奘(zàng)为原型塑造的。不过，玄奘西天取经时，可没有“唐僧”那么幸运，有齐天大圣等神仙保佑一路西行，他是靠自己的勇敢、智慧，走完了漫长而艰辛的西天路，取得了真经，并奉献了《大唐西域记》这一地理学史上的不朽名著。

玄奘，俗名陈祜，河南偃师县人。公元602年出生。玄奘小时候聪明好学，性情温厚，很受父亲和邻里乡亲喜欢。他八岁的时候，有一天，父亲坐在案几旁向他口授《孝经》，当讲到孔子跟曾子谈论孝道，孔子向曾子提问，曾子离开坐席，恭敬地站起来回答孔子的

问话时，玄奘也忽然整整衣襟从座位上站了起来。父亲觉得很奇怪，就问他：“你为什么站起来呢？”玄奘回答道：“曾子听老师的教诲提问时，离席聆听对答，我现在接受您的教导，岂能坐在这里呢！”父亲听了这话，很是高兴，认为玄奘将来必能成大器。

玄奘在家中最小，他的二哥陈素在洛阳净土寺做和尚。陈素见弟弟聪明好学，便常常把他带到寺院听讲佛经。一来二去的，玄奘对佛经产生了浓厚的兴趣，竟萌发了出家的愿望。在玄奘 13 岁那年，皇帝下诏，在洛阳寺院度僧，也就是招考和尚。玄奘因为年纪太小，而没有被录取。他心中很难过，在考场外徘徊着，不肯离去。负责度僧的大理卿郑善果，见他年龄虽小，但相貌不凡，大为惊奇，便问他：“你是谁家的子弟？”玄奘便将自己的身世告诉了郑善果。郑善果又问：“你想求度离俗吗？”玄奘答道：“是的。但因年小无知，而不能如愿！”郑善果接着问：“你为什么要出家呢？”玄奘回答说：“为了继承光大佛法。”郑善果很赞赏他的志向，又觉得他容貌不凡，便破格录取了他。郑善果还向同僚夸奖玄奘说：“经业易成，风骨难得，若度得他，日后肯定能成为佛门高才。”郑善果还真是慧眼识才。玄奘后来果然成就超群。

出家后的玄奘先是同二哥跟景法佛师学习《涅槃经》，后又从严法佛师学习《摄大乘论》。他学习勤奋刻苦，废寝忘食，悟性极强，常常是听完法师讲授，便能

登台复述，把经义分析得很是透彻，深得佛旨。寺院的人没有不惊奇的。为了广求佛理，玄奘16岁时，离开了洛阳寺院，先后到成都、湖北、河北、河南等地云游，最后在公元627年来到长安大觉寺，随岳法佛师学习《俱舍论》。此时，长安高僧云集，佛学昌盛。玄奘与众高僧切磋佛理，学业更为长透，深得当时佛学泰斗法常、僧辩两大法师的赏识。他们称赞玄奘是“佛门千里驹”。

玄奘在佛学上的造诣越高，疑问也就越多，而这些疑问，中国的佛典和高僧却又不能解答。因此，他决定亲往印度，去寻求学习大乘《瑜伽师地论》，解决南北朝以来中国僧人长期争论不休的佛性问题：凡人是否能成佛？什么时候成佛？经过什么阶段、透过什么过程才能成佛？等等。

唐太宗贞观三年，也就是公元629年，玄奘告别了长安，孤身一人踏上了西天取经的艰险征程。他过秦州（今甘肃天水），经兰州，一路风尘来到了凉州（今甘肃武威）。凉州是唐朝的边塞要道，襟带西番。由于当时唐王朝刚建国不久，政权还不十分巩固，而西北边陲又常遭西突厥侵扰，所以，朝廷三令五申，严格禁止国人私自出国。此时，担任凉州都督的是办事刻板的李大亮。当他听说玄奘从长安来，要前往西方取经时，他便让人把玄奘找了来，逼玄奘返回长安，不许玄奘过关西去。玄奘见此情形，只好暂时留在凉州，一面

宣讲佛经，一面等待机会。玄奘西求佛法的志向感动了当地颇有名望的慧威法师，他暗地里派了两个徒弟，把玄奘偷偷地送出了凉州。为了防人眼目，玄奘昼伏夜行，好不容易才到了唐朝最西边的一个城镇瓜州。这瓜州的故址在今天的甘肃安西县东南。瓜州刺史独孤达，是个虔诚的佛教徒。他很高兴地款待了玄奘。玄奘在瓜州住了没多久，凉州追捕他的公文便到了。公文上写道：“有僧人，字玄奘，欲入西蕃，所在州县宜严密监视缉捕。”州吏李昌为玄奘的精神所感动，当着玄奘的面撕毁了公文，催他快快上路。

在瓜州，玄奘了解到，由瓜州往北走，大约 50 余里的地方，有一条大河，水流湍急，深不可渡。河上有玉门关，是前往西域的必由之路。玉门关外西北方向，又有朝廷设置的五座烽火台，台上有官兵站岗守望。各烽火台相隔百里，其间都是寸草不生的大沙漠。过了烽火台，便是莫贺延碛（甘肃、安西与新疆哈密之间的大戈壁），再往前走，就到了伊吾（今新疆哈密）境内了。这复杂的路途让玄奘很作难，他并不是贪生怕死，他只是担心无辜丢掉性命，而完不成取经的大业。因此，在即将上路的时候，他拜求在居住寺院的弥勒佛像前，希望能够得到一位向导，渡过关口。说来也巧，这时，正好一位名叫石槃陀的胡人来寺院进香。他知道了玄奘的心思后，当即答应送玄奘过五座烽火台。第二天傍晚时分，石槃陀来了，并带来个骑着又老又

瘦赤色马的老头。石槃陀告诉玄奘，别看这老头年纪大，但走这条路极有经验，他曾去伊吾三十多次呢！玄奘听了这段介绍，挺高兴。

老头儿瞅了瞅玄奘，对他说：“西行之路险恶异常，几百里全是沙海，又有鬼魅热风。遇上的话，难以逃脱性命。众多同伴还时常迷路，何况大师孤身一人，怎么能行呢？希望大师能多加考虑，万万不可自轻身家性命。”玄奘答道：“贫僧为求大法，发愿西行，若不到婆罗门国，决不东归。即使死在半路上，也不后悔。”

老头儿见玄奘意志坚定，便不再劝。对他说：“如果你一定要去的话，就骑上我的这匹马走吧！它往返伊吾已经十五次了，知途善行。大师的马太嫩，不适合长途跋涉。”玄奘听他说再有道理，便与他换了马，上路而去。

谁知，过了玉门关，石槃陀嫌路途危险，变了卦，说什么也不走了，并劝玄奘打道回府。玄奘谢绝了他的奉劝，毅然独自前行。

茫茫沙海，黄沙滚滚，看不到村落，望不到人烟，玄奘只能凭着白骨马粪为标记，朝前走着。沙漠里的气候变化无常，时而热得令人透不过气来，时而又冷得让人透心凉。由于光线的折射或反射，沙漠上空常常出现各种奇异现象的沙市蜃楼。那隐约隐现的军队和战马，那忽远忽近的村庄和树木，让玄奘不免惊恐。但一想到自己的使命，玄奘又镇定了。他鼓足勇气，又

继续朝前走去。

玄奘冒着生命危险，费尽周折，总算通过了烽火台，进入了莫贺延碛。这里是长达八百余里的大戈壁，上无飞鸟，下无走兽，又无水草。玄奘刚刚走了不到一半的路程，皮袋里的水便光了。望着不知边际在哪儿的戈壁滩，玄奘自知凶多吉少，但他却暗暗发誓：宁可西进而死，决不东归而生。后来，他终因缺水而晕倒在沙石上。也许是天无绝人之路。这时，恰有一阵凉风吹过，玄奘被风吹醒。他强打精神忍着难耐的干渴，又上马而行。大约走了五六里，他忽然发现不远处有一片茂密的青草，还有一池碧绿的泉水。玄奘一见，别提有多高兴了。他快马加鞭，朝那儿奔去。这救命草、救命水解救了玄奘和他的大红马。又走了几天，莫贺延碛大戈壁终于被玄奘征服了。

玄奘几经生死，跋涉了将近一年的光景，终于到达了印度。当时的印度小国林立，分为东、西、南、北、中五部分。玄奘来到印度后，先后云游了印度五部的一百多个国家，最后在中印度摩揭陀国（今印度比哈尔邦）的那烂陀寺院住了下来。

那烂陀寺建于公元1世纪，是当时印度最大的一座寺院。寺内收藏着大量的佛教经典，还有许多医药、天文、地理等方面的书籍。寺院的住持戒贤法师，精通各派经典，为印度著名的佛学大师。玄奘来到那烂陀寺的时候，戒贤法师已经100多岁了。因年事高，戒贤

法师多年没有登坛讲经。可是，当他听说玄奘不远万里出生入死前来取经后，便特地为玄奘开讲《瑜珈论》，一连讲了15个月才讲完。玄奘在那烂陀寺苦心钻研了五年，洞达了经文，获得了法师的称号，成了一位很有学问的佛学大师。

一天，有位婆罗门教徒写了40条经义，悬挂在那烂陀寺门外，并口出狂言：“如果有谁能破其中的一条，我把头砍下来认输谢罪！”好几天过去了，没有人敢出来应战。后来，玄奘站了出来。他请戒贤法师等人作证人，同那个婆罗门教徒进行辩论。结果，那位婆罗门教徒被玄奘驳得哑口无言，只得认输，说：“我服了，请按前头说的把我的头砍下来吧！”玄奘对他说：“我等僧人是永远不会害人的，你虽然输了，我也不会杀死你。你就留在这里帮我做点零活吧！”婆罗门教徒高兴地答应了。知道这事的人，无不称赞玄奘。

公元642年12月，玄奘参加了由摩揭陀国戒日王倡导举行的佛学经典教义的辩论大会。这次辩论会规模非常大，到会的有印度18个国家的国王，和6000多位佛理渊博、善于雄辩的僧人。玄奘是这个大会的“论主”。他在会上讲解了《会宗论》和《制恶见论》。讲解后，竟没有一个人能驳倒他，从而赢得了最后全面的胜利。根据传统习惯，戒日王请玄奘坐在身披锦幢的大象身上，由贵臣陪同，沿街巡游了一番。街道两旁，观者如云，万众欢腾。巡行者还边走边唱：“中国法

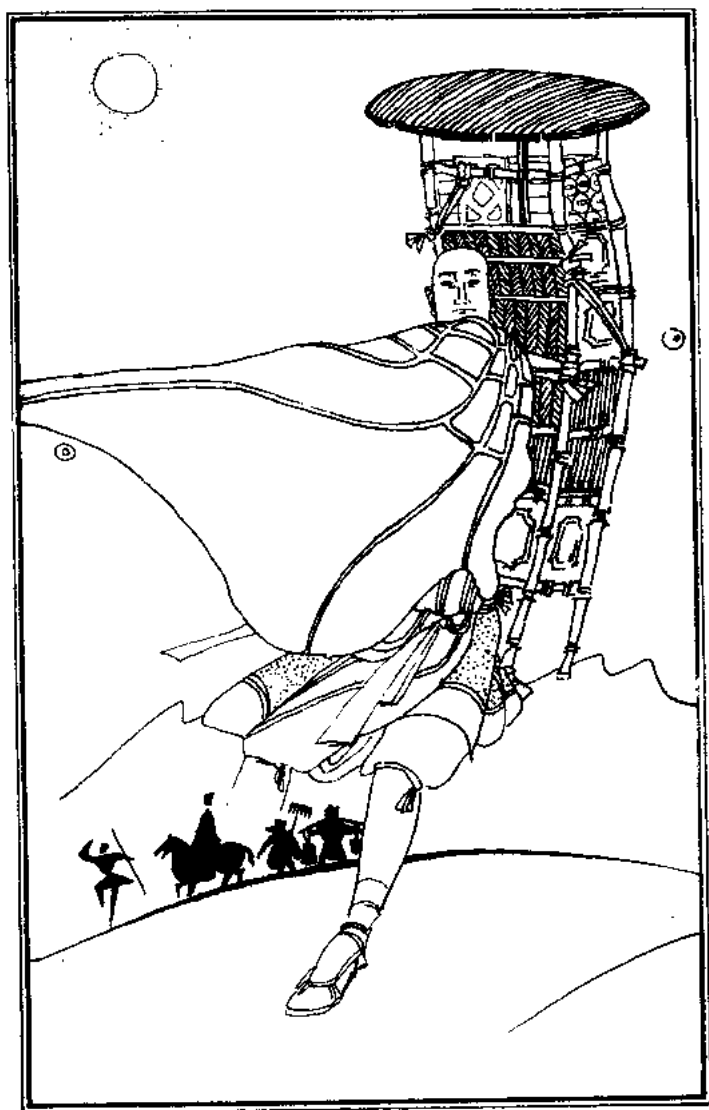
师，立大乘义，破诸异见。十八日来，无敢论者，普宜知之。”

辩论大会结束后，玄奘打算返回祖国。印度人民挽留他，戒日王也一再劝阻他。鸠摩罗王表示，只要玄奘能留在印度，他愿为玄奘修建一百座寺院。但这些都未能动摇玄奘回归祖国的决心。在玄奘来印度整整13年后的公元643年，他满载着荣誉和历年搜集到的657部佛经以及佛像、花种等物，告别了印度人民，踏上了回国的征程。

玄奘经阿富汗、帕米尔南缘、疏勒、于阗、鄯善、敦煌、瓜州等地，走了整整两年，终于在公元645年正月二十四日到达了长安。玄奘的归来，在朝野引起了轰动。唐太宗下令，让长安市民，在玄奘临近京城时，全都出城欢迎他，并在朱雀桥边，为他召开了一个隆重的欢迎会。为了满足广大市民的要求，玄奘把他从印度带回来的佛经、佛像等，一一陈列出来，供人们参观。

回国后，玄奘住在慈恩寺内。在这里，他组织一百多位高僧，开始了翻译佛经和著书立说的工作。经过19年的努力，高僧们先后翻译佛经75部，1335卷。共1300多万字。为了保存佛经，他建议朝廷修了一座闻名中外的大雁塔。

除此之外，玄奘还应唐太宗的要求，完成了一部旅游地理专著，这就是闻名中外的《大唐西域记》。这



部书是玄奘口述，由他的弟子辩机笔录的。公元646年完稿。

《大唐西域记》分12卷，共10余万字，记载了玄奘亲自游历的110个国家和听说的28个国家的地理位置、山脉、河流、气候、水文、生物、矿产、民族、历史及宗教信仰等方面的情况。范围东起我国新疆，西至伊朗，南到印度半岛南端，北达吉尔吉斯斯坦，东北抵孟加拉国。为研究这一广阔地区的历史地理，提供了珍贵的资料。比如，他在记述阿耆(qí)尼国时写道：

阿耆尼国，东西六百余里，南北四百余里。首府是一个大城镇，方圆六七里，四面环山，地势险要，易守难攻，河流交错，引水灌田，土地适宜种植糜、黍、麦等农作物和栽种枣、葡萄、梨等果木。气候和畅，风俗朴直，使用的是印度文字，但微有改动。人们身穿毛布衣，短发，不带头巾。用金钱、银钱、小铜钱购买货物。国王就是本国人，勇而无谋，喜武好斗。国无纲纪，法不整肃。有寺院十几所，僧徒两千余人。……从此往西南行二百余里，越过一座小山，渡过两条大河，再西行七百里平川，就到了屈支国。

这段话文字虽然不多，但却涉及到阿耆尼国的面积、都城、地形、水利、农产、气候、服饰、货币、文字、政治、宗教等方方面面，具有很高的概括性。

《大唐西域记》问世1300多年以来，不知印刷了多少次。而随着岁月的增长，它的价值也越来越显得

重要。它是研究印度古代地理的基本史料。诚如人们所说,“7世纪前后印度混沌的历史地理,赖此书得以在幽暗中略睹光明,散乱中稍有秩序”。它也是印度某些佛教圣地进行历史考察或考古发掘的唯一文献指导书。那烂陀寺就是根据玄奘的记载发掘的。它还是了解阿富汗境内吐火罗故国的地理布局,巴基斯坦境内健驮罗、乌苌地区情况,我国新疆和田文化遗址分布等的必备书籍。阿富汗、巴基斯坦等国的考古研究,常以这部著作作为参考书。因而,它被译成多国文字,在世界各地广为流传。

玄奘独自西游,为时17年,渡沙河,越葱岭,过险关,涉激流,行程五万余里,终于完成了求取佛经的使命,并为中外地理学史作出了卓越的贡献。应该说,玄奘不单单是一位佛学大师,他还是一位杰出的旅游家、出色的地理学家。

公元664年2月5日,玄奘在长安玉华宫病逝,安葬在樊川平原。