

徐霞客对湖南南部岩溶地貌考察研究的述评

卞鸿翔

(湖南师范大学地理系)

明代杰出的地理学家徐霞客于公元1637年春季在湖南南部(简称湘南地区)进行了长达115日的考察。湘南地区气候温暖,降雨充沛。这里除南岭、南岳等中山区为花岗岩及变质岩外,广大丘陵低山区古生代碳酸盐岩分布相当广泛,亚热带季风型岩溶地貌在这里发育较为典型。徐霞客在湘南寻访名山幽壑、奇峰异洞,对岩溶地貌的研究成为他这次旅行考察的重要内容。

1 对岩溶负地形的描述

溶蚀漏斗、落水洞、溶蚀洼地及盲谷(伏流)等负向形态较为发育,这是亚热带季风型岩溶地表形态的典型特征。在《徐霞客游记》中有不少关于湘南地区这类地表负向形态的观察记录和研究心得。

在茶陵云阳山西麓的东岭,徐霞客见到众多的漏斗和落水洞:“岭头多漩窝成潭,如釜之仰,釜底俱有穴直下为井,或深或浅,或不见其底,是为‘九十九井’。”“井虽枯而无水,然一山而随处皆是,亦一奇也。”^[1]他推断这些漏斗和落水洞的形成均与吸收地表水通往地下的垂直管道——“窍”有关,“井”(落水洞)正是由“窍”受流水冲捣扩大形成的:“始知是山下皆石骨玲珑,上透一窍,辄水捣成井。窍之直者,故下坠无底;窍之曲者,故深浅随之。”^[2]这种推理分析,完全符合漏斗、落水洞的形成发育规律。

溶蚀洼地通常为四周由陡崖包围的封闭小盆地,河流流过盆底后即转为伏流而从地表突然消失,形成盲谷地形。“三伏三现”的云阳山秦人洞伏流即是。徐霞客描述这一盆地形态:“四山环绕,漩成一大窝,亦如仰釜。釜之底有洞,洞之东西皆秦人洞也。”^[3]他又对河流的流向、长度、及与伏流相互转变的情况,一一作了明确记录:“其洞由西洞出,由东洞入。洞横界窝之中,东西长半里,中流先捣入一穴,旋透穴中东出,即自石峡中行。”^[4]徐霞客先观察了下游的盲谷及进水洞:“其峡南北皆石崖壁立,夹成横槽;水由槽中抵东洞,南向捣入洞口。洞有两门北向。水先分入小门,透峡下倾,人不能从。稍东而南入大门者,从众石中漫流,其势较平;第洞内水汇成潭,深浸洞之两崖,旁无余隙可入。”^[5]他又从地表追索观察这支伏流最终出露的情况:“过东洞,共一里。逾岭东望,见东洞水所出处”,“其水东向涌出山麓。”^[6]至于上游的出水洞,即西洞,徐霞客还是经向导家老人提醒,再次上山考察才找到的:“西洞洞门东穹,较东洞之高峻少杀;水由洞后东向出,水亦较浅可揭。入洞五六丈,上嵌围顶”,“再入,水亦成潭,深与东洞并,不能入矣。”^[7]

此外,九疑山桑坞、茅窝等处也都属于溶蚀洼地形态。关于桑坞,徐霞客重点研究了它的盆地形态和地表水均渗漏到地下的水文地质特点:“两岭之间,中有釜底,凹向名山。潭有石穴,在桑坞中,僚人耕者,以大石塞其穴,水终不蓄。”^[8]至于茅窝,徐霞客主要观察了其中的“九龟进岩”,这是一处标准的盲谷地形:“从岭上东南行坳中,地名茅窝,三里,皆奇石也。下深窝,有石崖嵌削,青玉千丈,四面交流,捣入岩洞,坠巨石而下,深不可测,是名‘九龟进岩’,以窝中九山如龟,其水皆向岩而趋也。”^[9]

2 对峰林地貌等正地形的描述

湘南地区凡有可溶性岩石分布的地方,地表正向形态以各式各样的石牙最为常见。徐霞客在旅行考察中以其生花妙笔、随手点染,把这些石牙描绘得楚楚动人、栩栩如生。他在永州芝山见到的石牙:“乱石攒绕,或上或下,或起或伏,如莲萼芝房,中空外簇,随地而是。”^[10]在零陵淡岩先见到石牙:“山石忽怒涌,作攫人状”,后来登山时又见到石牙:“其上更见石崖攒舞”。^[11]在双牌和尚岭见到的石牙:“望西山层坠而下,时现石骨,逗奇标异,已而一区湊灵,万窍逆幻”,他进而将这些石牙比拟为龙爪、瓜络,随形摹写,尽极其志:“亟西披之,则石片层层,尽若鸡距龙爪下蹲于地,又如丝瓜之囊,筋缕外络而中悉透空”。^[12]在出水崖附近,“石势骈从”,“其上石皆怪异,不可名状”,“皆如卧龙囊凤,出水青莲,萼丛瓣裂”,^[13]出水崖后的石牙“包裹丛沓,而窈窕无意”;^[14]出水崖之西的石牙则“怪石层明,采艳夺眺”。^[15]在九疑山杨子岭他又见到石牙“人立而起,兽蹲而龙偃,其上皆盘突”。^[16]

湘南的道县、宁远、兰山等地,还有一些属于热带岩溶地表正向形态类型的孤峰、峰林和峰丛分布。它们是第三纪时期热带湿润气候条件下的产物。现在在亚热带季风气候条件下,这些遗留的古峰林已经遭受破坏,逐渐向亚热带岩溶丘陵方向发展。残留的峰林和孤峰,高度已大大减小。徐霞客在湘南考察中见到这类残留峰林、峰丛和孤峰景观有多处,在其《游记》中均有记录可考。

道县县城以西,至都庞岭东侧的月岩之间,分布着大片残留的古岩溶峰林,这里不仅有突兀的孤峰和林立的峰林,还有由高位溶洞破坏构成的穿洞,《徐霞客游记》中有关这一带峰林的记载内容相当详备。由华岩向北(今久佳一带),“此处山小而峭,或孤峙,或两或三,连珠骈笋,皆石骨嶙峋,草木摇扬,升降宛转,如在乱云叠浪中”;^[17]由濂溪西南入山(今清塘以南),“路傍先有一峰,圆锐若标;从此而乱峰渐多,若卓锥,若骈指,若列屏,俱环映于大山之东,分行逐队,牵引如蔓”。^[18]这里反映了由河谷向分水岭,岩溶形态由孤峰逐渐为峰林、峰丛所代替的分布规律性:到达月岩,“望见正西一山,若有白烟一脉抹横其腰者,即月岩上层所透之空明也”,“中空上罅,下辟重门,翠微中刺光映前山,故遥睇若白云不动”,“其岩东向,中空上连,高拱若桥,从下望之,若虎之张吻”,^[19]形象生动地记载了这一穿洞的方位和形态特征。

宁远县大界、掩口一带地处冷水与九疑河分水岭地带,这里也保存了不少残留的峰林及峰丛形态。徐霞客往九疑山考察前路经这里,他从唐村坳过“潇水”(实为今九疑河)前已见到这些高耸的峰林:“其东又有卓锥列戟之峰,攒列成队,亦自南而北,与西面之山,若排闥者。然第西界则崇山屏列,而东界则乱阜森罗,截然不紊耳!”^[20]确切反映了这里由纯灰岩构成的峰

林,与由非可溶性岩石构成的构造侵蚀低山之间的景观差异。这里还有零星分布的孤峰:“直南遥望两界尽处,中竖一峰,如当门之标”;这一孤峰在掩口山之南:“掩口之南,东之排岫,西之横嶂,至此凑合成门,向所望当门之标,已列为东岫之首,而西嶂东垂,亦竖一峰,北望如插屏,逼近如攒指,南转如亘垣,若与东岫分建旗鼓而出奇斗胜者”。^[21]至路亭之南(《游记》误作“西”)的太平营一带,峰林已为峰丛石山所代替:“由此西北(实际上应作“西南”,《游记》方向有偏误)入山,多乱峰环岫。盖掩口之东峰,如排衙列戟,而此处之诸岫,如攒队合围,俱石峰森罗,窈窕回合,真所谓别有天地也。”^[22]

宁远下观以东至兰山县西北境仍属九疑山区,这里残留的古峰林景观也很典型。徐霞客记载他在下观东南尤村见到一片峰林:“南望下观之后,千峰耸翠,[婷婷若竹竿玉立],其中有最高而锐者,名吴尖山”,“盖峰尽干羽之遗,石俱率舞之兽,游九疑而不经此,几失其真形矣!”^[23]他在通济桥以南的兰山县地宝坪一带仍见到这片峰林:“过桥,遂南入乱峰中,即吴尖山东来余派也。二里上地宝坪坳,于是四旁皆奇峰宛转,穿瑶房而披锦幃,转一隙而复攒一岫,透一窍更露一奇,至狮象龙蛇,夹路而起,与人争道,恍忽梦中曾从三岛经行,非复人世所遗也。”^[24]在山口及大吉墅一带又见到许多孤峰:“由山口南逾一岭,共三里,有两峰夹道,争奇竞怪”,“又五里,逾一岭,为大吉墅,石峰复夹道起。路东一峰,嵌空玲珑,[逆悬欹裂,蜃云不足喻其巧]。”^[25]

在兰山县天柱山见到的残留孤峰较为典型:“北瞻石柱,其峰倩削如碧玉簪,而旁有石崖亦兀突露奇,然较之尤村、山口之峰,直得其一体,不啻微矣。”^[26]这大概就是由于长期遭受剥蚀和岩体崩摧的结果,高大的峰林退化为具体而微的孤峰残丘了。在道县、江华县境上的营上等地,徐霞客沿途观察到的大概都是这类孤峰残丘:“(营上)其后有小尖峰倚之”,“东数里,外有高峰突兀,为杨柳塘”,“西南数里外,有高峰圆耸,为斜溜,其南又起一峰,为大佛岭,则石浪以后云山也。自营上而南,两旁多小峰嶙峋”,“斜溜、大佛岭之间,有小峰东起,若纱帽然。”^[27]后者即江华纱帽山,显然是由圆筒状峰林退化而来的孤峰残丘。

3 对岩溶洞穴的探查研究

绚丽多姿的地下洞穴景观,是亚热带岩溶形态中最引人入胜之处。徐霞客对湘南岩溶洞穴作过系统广泛的搜寻和深入细致的探查研究。

茶陵麻叶洞探险是徐霞客考察旅行生涯中最富传奇色彩的内容。当地人认为洞内有“神龙”、“精怪”,无人敢为徐霞客带路。他以重金聘到一个已准备进洞,一问他原来是读书人而不是“法师”,连忙退出不干,所以徐霞客只好只身入洞探险。入洞后他见到了丰富多采的地下岩溶形态:这里有“光莹欲滴,垂柱倒莲,纹若镂刻,形欲飞舞”的石钟乳,有“莲花下垂,连络成帏,结成宝盖,四围垂幔”的石幔,有“玉柱圆竖,或大或小,不一其形”的石笋、石柱,有“度出如榻,楞边匀整”的石床,溶洞内还有“石窦一缕,直透洞顶,光由隙中下射,若明星钩月,可望而不可摘”的天窗。这一溶洞是一个干洞:“其底砂石平铺,如洞底沾溜,第干燥无水。”^[28]根据对洞内地貌的观察,他判断这一干洞亦是由前期地下河作用塑造成的。但后来是什么原因使地下河断流而形成干洞:“此必前通洞外,洞所从入者,第不知昔何以涌流,今何以枯洞也?”^[29]他

便不得而知了。

九疑山斜岩(即紫霞洞)为一著名的岩溶洞穴,其中各种洞穴形态争奇斗异,琳琅满目。据徐霞客的记载,洞内有石田(边石堤)和石池:“东向而入,洞忽平广,既而石田鳞次,水满其中”,“石田之右,上有石池”,“池两崖石峡如门,池水满浸其中,涉者水亦逾膝,然其下皆石底平整”;^[30]有石笋:“循洞右行”,“有大柱端立中央,直近洞顶,若人端拱者,名曰‘石先生’;其东复有一小石竖立其侧,名曰‘石学生’”,“南眺中央,有一方柱,自洞底屏立而上,若巨笏然;其东有一柱,亦自洞底上穹,与之并起,更高而巨”;^[31]洞内的石钟乳称为“吊空石”和“石莲花”;洞内的石柱除“擎天柱”外,自观音座渡水而西,又有“石柱参差高下,白如羊脂。”^[32]此外,洞中还有石盖、石台、石床、石龕等形态,还有由地下河形成的瀑布:入洞即有“水从岩左飞出注,与人争级”,“此岩之瀑,非若他处悬崖泻峡而下,俱从覆石之底,悬穿窠下注若漏卮然。其悬于北岩上洞之前者,二瀑皆然而最大;其悬于右岩洼洞之上者,一瀑而有数窍,较之左瀑虽小,内有出自悬石之端者一,出于石底之窠而斜喷者二,此又最奇也。”^[33]

位于香花岭南侧的临武龙洞虽然规模不大,但洞内的地下岩溶形态却颇具特色。该洞有内外洞之分,内洞又分两层。内洞的上洞中以大量的石笋、石柱集中分布为特色:“一人即见百柱千门,悬列其中”“从其左而上,穿列柱而入,众柱分列,复回环成洞”。^[34]内洞的下洞有石池,“其水澄沏不流”,两崖俱穹壁列柱,而“石脚汇水,不漏池中,水深三四尺,中有石梗中卧水底”,^[35]石梗外又有一更大的石池,池中有一由石笋连结而成的“石龙”:“限外池益大,水益深;水底白石龙一条,首顶横脊而尾拖池之中,鳞甲宛然;”^[36]旁边又有由石笋构成的“宝珠”和“珠盘”:“又前两三步,有圆石大如斗,萼插水中,不出水者亦尺许,是为宝珠”,“珠之旁,又有一圆石,大倍于珠,而中凹如臼,面与水平,色与珠共,是为珠盘。”^[37]外洞则有石田、石钟乳、石柱、石笋等各种洞穴堆积形态,徐霞客记录道:“其洞果不深避,而芝田莲幄,琼窝宝柱,上下层列,崆峒杳渺,即无内二洞之奇,亦自成一天也。”^[38]

4 对前人若干认识的辩证

徐霞客在对湘南岩溶地貌进行考察时,不仅生动形象地描述了各种地表和地下的岩溶形态,而且对这些岩溶形态的成因、区域差异、旅游观赏价值等提出不少精湛的思想见解,同时还发现并订正了前人记述中若干错误认识。他取得的科学成就在当时确实是居于世界领先地位的。

零陵香炉山(香零山)是因潇水深切曲流经自然裁弯后形成的灰岩离堆山。徐霞客描述此山形态:“山小若髻,独峙于西岸,山,江中乃石骨攒簇而成者。”^[39]但他更感兴趣的却是该山为废弃河曲所包围的情况:“最为异者,(此山)不在江之心,三面皆沙磧环之,均至山足则决而成潭,北、西、南俱若界沟然,沙逊于外而水绕其内,其东则大江(潇水)之奔流矣。”^[40]显然,环绕香零山“北、西、南俱若界沟”的这一段弯潭,乃是河流裁弯后废弃的老河曲;其中“沙逊于外而水绕其内”,则表明废弃河曲因河床泥沙的充填,在其与新河道相接的两端已形成砂质栓(Sandy plugs),从而转变为静水的“牛轭湖”了。徐霞客对这种砂体充填的现象提出了一个尖锐而深刻的问题:“盖下流之沙,不能从水而上,而上流之沙,何以不逐流而下,岂日夜有排剔

之者耶?”^[41]这个问题在现代水力学与泥沙运动理论尚未诞生的明末就被提出,不能不使人感到惊讶。上流之沙之所以不逐流而下,正由于有一种类似“日夜排刷者”的环流水力机制在发生作用,这就是裁弯后水流在废弃曲流口门外形成表流和底流的不一致,使底流不断引导河床泥沙向曲流口灌注充填,也就是河道水流“正向过水、侧向排沙”的作用,导致曲流口逐渐被泥沙封堵。

九疑山斜岩(紫霞洞)内有一条“河床泥泞、深陷及膝”的地下河,名叫“烂泥河”,徐霞客用了几天时间专门对它的原委进行探查。关于此河的地下水源,徐霞客查明它来自位置较高的杨梅洞地下河,而后者又来自洞外地表水的补给:“此洞(杨梅洞)所入水,即岩外四山洼注地中者。此坞(九疑山桑坞)东为萧韶峰,西即斜岩,南为圣殿西岭,北为马蹄石,皆廓高里降,有同釜底;四面水俱潜注,第不见所入隙耳。”^[42]其后他经过马蹄石时,又对杨梅洞、烂泥河水的补给问题,从地表水流方向及地貌地势方面进一步加以证实:马蹄石“岭北水北流,忆昨过圣殿西岭,见岭南水南流,疑其水俱会而东去,因东趋萧韶峰北麓,见其水又西注者,始知此坞(桑坞)四面之水,俱无从出,而杨梅下洞之流,为烂泥河者,即此众水之沁地而入者也。”^[43]这种见解已与现代水文地质学中地表水补给岩溶地下水的原理达到完全一致。

关于烂泥河水的委间,旧说是“潜出广东连州”,徐霞客认为这完全是“臆论”,而断定此水“大抵入潇之流;然所进周通,正无底也。”^[44]他所做的关于烂泥河地下水最终转为地表水汇入“潇水”(九疑河)的论断完全符合实际,可见他在当时不仅已具有地表水与地下水相互补给与转化的清晰概念,而且善于运用这一原理解决实际问题。三天后他经过永福故址时,“见其南溪流甚急,虽西下潇江(九疑河),而东、北、南三面皆予所经,未睹来处,乃溯流寻之。”^[45]在故址之左,终于找到了此水源头,果为“石崖倒悬,水由下出,崖不及水者三尺”的地下河出口,从而证实了他对于烂泥河水出路问题所作论断的正确性。

对于湘南岩溶地貌的地面发育差异,徐霞客曾根据自己的观察,划分出一个区域对比范围。他说“自冷水湾来,山开地旷,目界大豁,而江两岸,漱水之石,时出时没,但有所遇,无不赏心悦目。盖入祁阳界,石质即奇,石色即润。过祁阳,突兀之势,以次渐露,至此而随地涌出矣;[及入湘口(零陵西江口),则耸突盘亘者,变为峭竖回翔矣。]”^[46]这一对比从总体上概括反映了湘南可溶性岩石分布和岩溶地貌发育的地域差异。

对于湘南各溶洞的旅游观赏价值,徐霞客常常加以评估和比较,提出过不少独到的见解。道州月岩其实只是一个天生桥式的穿洞,临武龙洞因行人少至,以往的知名度并不高,但徐霞客对这两个洞却极为推崇。在游龙洞之前,他在九疑山斜岩内就曾将自永州以来所游历的各溶洞排了队,以道州月岩列为第一,以斜岩列为第二,江华的莲花洞、狮岩分列第三和第四,永州的朝阳岩、淡岩为第五、第六,江华大佛岭侧岩第七,九疑山玉琯岩第八,道州华岩第九,月岩南岭水洞第十,九疑山飞龙岩第十一,江华麻拐岩第十二为最次。^[47]但当他游过临武龙洞之后,马上被此洞玲珑紧凑、曲径通幽,有如江南园林格局的奇异景致所吸引,他评价“此洞品第,固当在月岩之上”,并说:“从来所历诸洞,有此曲折者,无此明爽,有此宏丽者,无此玲珑。即此,已足压倒众奇矣。”^[48]

徐霞客在考察湘南岩溶地貌时,随时注意订正前人讹误,这方面有不少事例。如临武县秀岩(又名凤头岩),宋代王淮锡《游秀岩记》称此洞“下渡溪水,其入无穷”,仿佛是一处极长的伏

流。徐霞客实地观察与调查访问,证明此洞很短,“是山如天生桥,水达其下仅三五丈”,“入洞二丈,即见天光,五丈即透壁出山之东”。^[49] 他并从山顶俯窥此水出口,只见“深壑下环,峡流东注”,已完全转变为明流,从而确证王记所说“其入无穷”只不过是臆说而已。^[50] 这方面最典型例子要算他对九疑山三分石考察和形成正确认识的过程。三分石为九疑山最高峰,古人说九疑山“山有九峰,峰有一水,四水流灌于南海,五水北注于洞庭。”这本来是一种错误认识,后人更以讹传讹,说三分石“东南之水下广东,西南之水下广西,西北之水下湖广。”徐霞客对此甚感兴趣,用了几天时间专程进行考察。实地考察结果却表明:所谓三分石“分水而出三省”的说法十分荒谬,三分石只是“石分三歧”,也就是说它仅仅只是三峰连座的一座峰丛而已。三分石下流的水均汇入湘江水系所属的各支流:一支向东北为“潇水”(九疑河)上源,一支向东南为沱水上源,这两支又都合为潇水上源;另一支向东为岷水(舜水)上源,岷水又为春陵水上源。徐霞客对这些水流的来龙去脉一一作了追索,并指出这些水流所以到不了两广,是由于有锦田河(沱江上游冯河的别名)横隔于其南。^[51] 对“三分石分水入楚粤”之说的科学订正,是徐霞客考察湘南岩溶地貌中的重大成就,也是他全部旅行考察生涯中几项最光辉的科学成就之一。

注:

[1]~[7]褚绍唐、吴应寿整理,上海古籍出版社1982年出版的《徐霞客游记》卷二下《楚游日记》:崇祯十年(1637)正月十六日。以下因书名、卷名及年份皆同,故略,仅注月、日

- | | |
|-----------------|----------------|
| [8]三月二十七日 | [9]三月二十八日。 |
| [10]三月十四日 | [11]~[15]三月十五日 |
| [16]同注[9] | [17]~[19]三月十八日 |
| [20]、[21]三月二十三日 | [22]三月二十四日 |
| [23]~[25]四月初一日 | [26]四月初二日 |
| [27]三月二十日 | [28]、[29]正月十七日 |
| [30]~[33]同注[22] | [34]~[38]四月初四日 |
| [39]~[41]同注[10] | [42]同注[22] |
| [43]同注[8] | [44]同注[22] |
| [45]同注[8] | [46]闰四月初二日 |
| [47]同注[8] | [48]同注[34] |
| [49]~[50]四月初五日 | [51]三月三十日 |