

四川红层石质旅游景观保护研究

文/周骏一

一、环境污染加速了石质旅游景观的破坏

现代工业的飞速发展,城市规模的快速扩张,旅游业的蓬勃发展,工业和生活污水、废气、烟尘等造成的环境污染问题越来越严重,使得处于室外的石质旅游景观,风化剥蚀破坏加快。这主要是因为碳氧化物、氮氧化物和硫氧化物等空气污染所形成的酸雨造成的。我国的主要能源是煤,煤燃烧后产生大量的粉尘,二氧化碳,二氧化硫等污染物,这些污染物与大气中的水气结合形成酸雨,明显加速了石质旅游景观,特别是以碳酸盐类岩石为材料的石质文物的侵蚀损坏速度,越发达的地区,这种污染就越严重。自上世纪90年代起,我国对环境污染特别是酸雨对文物遗址的破坏进行了专门研究,文物保护部门、旅游、规划、环境等各部门积极参与,希望能够找出方法对付这一难题。但不少相关部门还没有意识到这个问题的严重性,有的部门虽然意识到问题的严重性,但由于多种原因,其保护措施科学性不强,力度不够。四川由于燃煤含硫量高,湿度大,导致经常出现酸雨。虽然最根本的措施是控制环境,但是环境污染还不可能一下子去除,也不可能将那些易遭侵蚀的大型石质文物都转移。近几年,我国北方和东南沿海经济发达省区的石质文物损毁速度加快,主要原因就是严重的环境污染。为了迎接北京奥运,北京市正在进行大规模的文物修缮工作和文物保护单位周边环境的整治工作。数千年遗存下来的大量石质旅游景观是中华民族的重要瑰宝,若不早采取有效保护措施,许多珍贵遗产将不复存在。

1、国际上环境污染对石质旅游景观的影响破坏

环境污染形成的酸雨对石质旅游景观的破坏之强,国外早已有报道。著名的德国科隆大教堂,石壁表面已被酸雨腐蚀得凹凸不平,通向入口处的天使和玛丽亚石像剥蚀得已经难以恢复,其中的砂岩石雕近15年间甚至腐蚀掉了10个厘米。著名的印度世界遗产泰姬陵,由于大气污染和酸雨的腐蚀,大理石失去了光泽,由乳白色逐渐泛黄,有的甚至变成了铁锈色。日本许多城市立交桥下和建筑物中,混凝土因酸雨而溶解,然后在下滴过程中水分蒸发而碳酸钙、硫酸钙等固体成分留了下来,形成类似石灰岩溶洞中的“石钟乳”,而下滴到地面上的碳酸钙、硫酸钙留下来则形成类似石灰岩溶洞中的“石笋”。这种现象使许多建筑物强度降低,有的甚至成为危险建筑物。酸雨也曾对美国17个州建筑物损伤加速,涂料装饰很快剥落和窗框腐蚀等,造成巨大损失。

2、我国环境污染对石质旅游景观的影响破坏

我国30多处世界遗产地中,只有自然遗产九寨沟、黄龙、三江并流和文化遗产丽江古城等处的空气质量属于风景名胜区应有的一级外,其余80%—90%的世界遗产均处于不同程度的空气污染损害环境中,大部分被酸雨侵蚀。包括世界文化和自然双重遗产的泰山、黄山、武夷山、峨眉山和乐山大佛,也处于酸性污染物的包围中。北京国子监街孔庙内的“进士题名碑林”距今已有700年历史,上面镌刻了元、明、清三代中第进士的姓名、籍贯和名次,是研究中国古代科举考试制度的珍贵实物资料,为国家级文物重点保护单位。近年来,许多石碑表面因大气污染和酸雨出现了严重腐蚀剥落现象,具有珍贵历史价值的石碑已变得面目皆非。位于北京市中心的故宫博物院内的汉白玉栏杆及望柱上的雕刻花纹仅隔60多年就被风化得模糊不清,甚至有些地方手触即掉粉末,风化剥蚀的深度已达10—20毫米。北京其他石质文物,例如大钟寺的钟刻以及卢沟桥的石狮等,也都不同程度存在着腐蚀或剥落现象。本文作者通过模拟酸雨试验也发现,乐山大佛裸露基岩,在最近30年酸雨的作用下,风化剥蚀作用强烈,平均剥蚀速率在0.2克/小时·平方米左右,总计被剥蚀厚度约2厘米。

二、四川红层石质旅游景观数量多分布广

四川红层石质旅游景观数量多,分布广。在地质学中,“红层”即“红色的地层”,专指砖红色的砂岩、页岩和砾岩组成的岩石。红层岩土在中国南方广泛分布,四川和重庆是全国红层岩土分布最广的地区,由红层形成的天然“丹霞地貌”旅游景观和石质文物景观几乎遍及全川,如四川乐山石刻大佛、睡佛、四川乐山东方佛都、乐山麻浩崖东汉墓葬群、四川青城山、都江堰、四川荣县大佛、四川自贡大山铺恐龙化石、四川雅安碧峰峡、四川雅安蒙顶山、四川安岳石刻、四川彭州龙门山回龙沟、四川泸州方山旅游区、四川泸县玉蟾山、四川广安华蓥山、四川夹江千佛岩、四川彭山彭祖祠墓、四川彭山江口汉代崖墓群、四川青神中岩寺、五代的蜀四川成都王建墓石刻、四川德阳石雕艺术墙长廊等,举不胜举,对四川红层石质旅游景观的保护研究,具有十分重要的意义。

三、四川红层石质旅游景观的风化破坏机理

1、四川红层石质旅游景观基岩具有的共同特点

四川红层石质旅游景观，岩石类型属沉积岩中的碎屑岩类。岩石主要由碎屑颗粒和胶结物组成，尤以侏罗系、白垩系、第三系红层砂岩、页岩或砾岩为多。这是因为自三迭纪末期始，四川就脱离了海洋环境，成为内陆湖盆，湖盆中沉积了巨厚的侏罗系、白垩系、第三系的砂岩、页岩或砾岩。后期地壳抬升，这些岩石出露地表，岩石中的二价铁氧化为高价铁，导致岩石的硬度降低，颜色变红，可雕塑性增强，形成四川广泛分布的红层丹霞地貌景观。据统计，我国旅游景区资源中，红层丹霞地貌景观占25%左右，主要集中在中国南方，尤其是四川。同时四川许多石像，石刻，石雕等石质文物也广泛以红层岩石为基岩。四川红层基岩的胶结物主要是铁质、钙质，少量泥质和硅质。经多年的研究，发现四川红层基岩有一个共同特点，就是胶结物中碳酸钙含量相对较高。四川的红层砂砾岩，从矿物成分看，主要是硅酸盐类矿物，按理说应有很好的耐酸性。但这些硅酸盐类矿物主要存在于砂粒或砾石中，在“连接”砂粒或砾石之间的胶结物中，硅酸盐类矿物含量很低，碳酸盐类矿物含量反而比一般砂砾岩高。所以无论是天然的红层丹霞地貌景观，还是后期人类加工制作的红层石质文物，它们的耐酸性相对较差。

2、酸雨对四川红层石质旅游景观的破坏机理

在四川红层石质旅游景观的风化破坏中，尤以酸雨破坏为重，而四川又是全国酸雨危害最严重的省份之一。在酸雨的作用下，四川红层石质旅游景观的风化剥蚀作用很强烈。由于四川红层石质旅游景观岩石具有的共同性，它们在酸雨作用下的淋滤溶蚀机理是相同的，不同的只是淋滤溶蚀作用强度上的差异。汽车尾气排放，可导致大气污染物中氮氧化物含量剧增，从而形成硝酸型酸雨，燃煤可引起大气二氧化硫污染物剧增形成硫酸型酸雨，工业和生活排放导致大气碳氧化物剧增形成碳酸型酸雨，由于硝酸和硫酸都是强酸，它们对红层石质旅游景观的破坏是很强烈的。碳酸的酸性弱，对岩石的破坏是缓慢而持续发生的。在长期强烈的风化剥蚀作用下，特别是当有酸雨降临时，耐酸性差的胶结物首先被淋滤溶蚀，随水流走，导致原本坚硬的砂、砾岩石被分解为松散的砂粒或砾石，石质旅游景观就受到强烈的破坏，甚至风化形成粉末。可见景区及周边环境大气中，氮氧化物、二氧化硫、碳氧化物气体含量的高低，直接影响到对红层石质旅游景观的破坏强度。如四川乐山大佛、睡佛，自上世纪中期以来，长期暴露于污染严重的环境中。酸雨对大佛的溶蚀风化作用早已是危害大佛的主要因素之一。大佛佛身及景区内砂岩，绝大部分均出现不同程度的溶蚀剥落现象，其中尤以凌云栈道及大佛旁的游道较为严重。大佛及两旁石壁上小的佛像雕塑已模糊不清，手指触摸即有大量的砂粒剥落。

四、保护四川“红层”石质旅游景观的措施和建议

石质旅游景观大多存在于室外，无法与藏在恒温恒湿博物馆里的书画古玩相比。日晒雨淋、酷暑严寒，加之人类活动、环境污染，风化破坏难以避免。甚至在石质旅游景观较多的欧洲也拿不出比较好的防范办法。所以石质旅游景观的保护是个世界性难题。目前国际上对石质旅游景观的保护，主要采取物理方法、化学方法和以物理保护为主的综合性保护方法等三种。物理方法比如搭个棚、围个栅栏、隔块玻璃等等。这种方法的优点是不破坏旅游景观文物的现状，具有可逆性，但也有很大局限性。另一种是化学方法。比如在石像外层涂抹化学层。这种方法有的是隔断了石质旅游景观与空气或水的接触，透气透水性差，有的则容易引起石质的化学反应。所以一般不到万不得已，不推荐使用化学方法。物理保护为主的综合性保护方法，是遮风挡雨，阻断并引流山体水、加固危岩，清洗石像，去处苔藓，减少植物根系影响，改变游步道，给石质文物表面打蜡等方法。对四川红层石质旅游景观的保护，应以治理环境污染、防止酸雨危害为主，辅以物理保护为主的综合性保护方法。具体可采取以下措施：(1)、调整能源结构，改进燃烧技术。进一步扩大使用无污染能源，如电和天然气。在农村地区推广沼气。城市区餐馆应一律使用天然气或液化气。对有红层石质旅游景观分布的景区及周边城镇的工业及生活燃煤锅炉使用进行控制，尽快取缔5吨以下工业及生活燃煤锅炉，逐步取缔10吨以下燃煤锅炉(2)、应强化控制红层石质旅游景观景区的水、气上游、上风口的烟尘远距离传输污染，尽快建立和完善工厂的烟气脱硫装置。(3)、改善有红层石质旅游景观景区的周边交通质量，降低大气中颗粒物含量，减少汽车尾气排放(4)、改善生态系统，通过植树造林，种草栽花，进一步净化空气，美化城市和景区，抵抗污染。(5)、防治酸雨对红层石质文物的直接溶蚀冲刷，必要时对红层石质旅游景观全身涂蜡。对一些易受酸雨侵蚀的部位为采用适当的涂料以减少和抗拒酸雨的腐蚀。可以在涂料中增加Fe的含量，Fe在空气和水的作用下，形成 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ “硬壳层”，可以有效减少和抗拒酸雨的溶蚀。(6)红层石质旅游景观的修复，如须用水泥时，应采用耐酸水泥。(7)可以考虑恢复红层石质旅游景观原有的遮风挡雨建筑。如乐山大佛头顶的古建筑。(8)对红层石质旅游景观的保护，人的因素最为重要。最大的破坏往往就来自我们人类自身，应加强宣传，提醒游客和工作人员，注意不要用手触摸红层石质文物，以保护基岩不使其受到破坏。(9)红层石质文物分布景区，要尽早制定科学合理的旅游环境容量，合理规划景区周围的城市建设、工矿建设规模，控制常住人口数量，切实把景区及周边环境水、气中的 CO_2 、 SO_2 和 NO_x 含量降下来，把酸雨对红层石质文物基岩的危害降至最低。(10)扩大景区保护范围，把会造成红层石质旅游景观酸雨污染的工厂坚决搬离(作者单位：四川乐山师范

相关链接

关于发展赣州森林生态旅游产业的思考
青岛淡季旅游市场的开发对策研究
钱塘江旅游资源开发探究
旅游门票价格的制定
论新时期万州旅游定位
论洛阳邙山的旅游经济开发
四川红层石质旅游景观保护研究
制约西部旅游业发展的因素及对策分析
农村旅游经济开发中的聚落景观生态旅游模式初探

本网站为集团经济研究杂志社唯一网站，所刊登的集团经济研究各种新闻、信息和各种专题专栏资料，均为集团经济研究版权所有。

地址：北京市朝阳区关东店甲1号106室 邮编：100020 电话/传真：（010）65015547/ 65015546

制作单位：集团经济研究网络中心