

白莲洞的次生沉积

撰文 杨颖瑜 史建兴

作者简介

杨颖瑜，研究员，旅游地貌学家，生态旅游专家，柳州洞穴科学博物馆科学顾问，主要研究方向为旅游地貌、旅游生态、旅游管理。中国生态学会旅游生态专业委员会委员，中国地理学会旅游地理专业委员会委员。

史建兴，柳州白莲洞洞穴科学博物馆馆员，研究方向为博物馆学。

(责编 李瑄)

白莲洞的喀斯特化经历了无数个喀斯特旋迴。喀斯特洞穴的形成，可划分为三个阶段，即早期的潜溶洞阶段，中期的地下水位洞、半充水洞阶段和晚期的完全脱离地下水位的早洞阶段。关于洞穴的成因，现在越来越多的研究证明，是由洞穴内次生物理—化学沉积物长期沉积、逐渐积累的结果。它们具有形态多样而完美、类型稀有而珍贵、质地纯粹而白皙的特点。同时，又有碳酸盐类（文石与方解石）和硫酸盐类（石膏）的沉积并存。可溶性岩石特别是碳酸盐岩类的石灰岩和白云岩岩层，当含有二氧化碳的水遇到石灰岩时，在石灰岩的裂隙中流动就会发生碳酸化学反应，生成碳酸氢钙，因碳酸氢钙溶解于水，故而被水带走，久而久之，裂隙被溶蚀成洞穴。此外，不少适应于洞穴环境的微生物和藻类也可以在洞穴中沉积各种沉积物，发挥它们特殊的功能。

白莲洞洞穴本体发育分三期，即幼年期、青年期和壮年期。幼年期时，白莲洞所在的柳州市南部区域也经历了喀斯特地貌发育的若干个阶段。白莲洞的幼年期在距今一百万年前的第三纪末的上新世和第四纪更新世早期，喜马拉雅运动将白莲洞区域缓慢抬升，这里的石炭系马平灰岩，在大量地表水和空气中的二氧化碳的接触中产生了弱碳酸水，许多碳酸水沿着地壳运动产生的裂隙对岩石发生了化学溶蚀作用，包括水的机械侵

蚀和崩塌等物理作用，再经过物质的携出、转移和再沉积的综合地质作用，地面上出现了石芽、溶沟和落水洞，地下出现了单个细小的洞穴，至此白莲洞的幼年期结束。

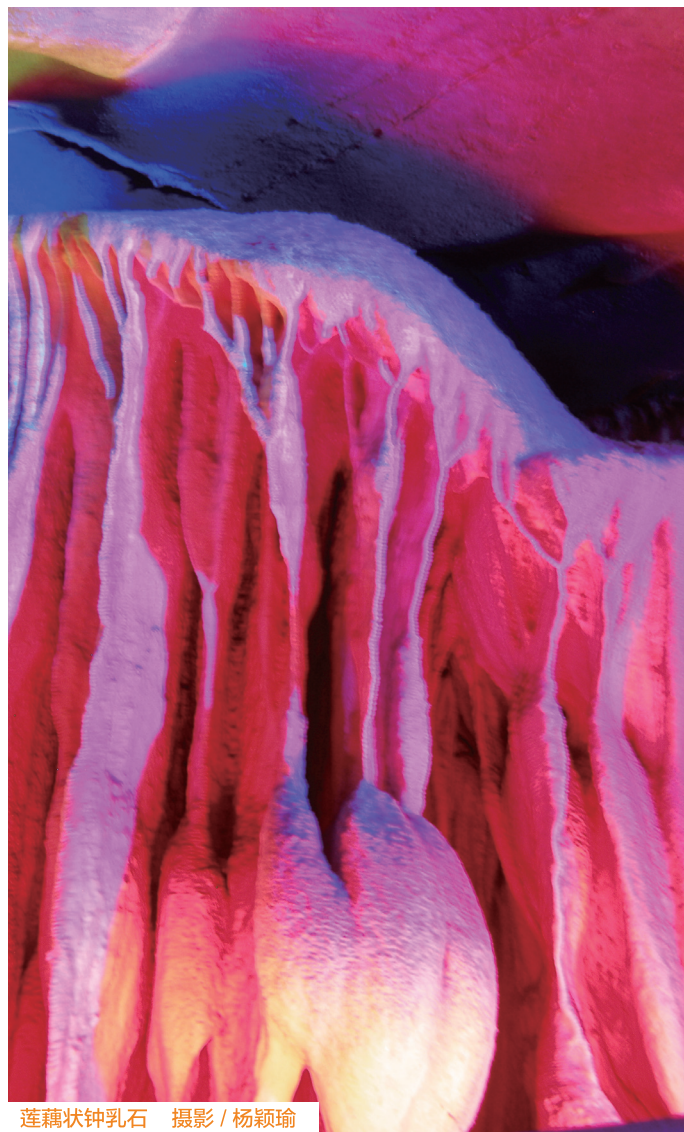
白莲洞的青年期，是在幼年期的基础上经过十几万年的综合地质作用，区域内地面落水洞、漏斗和溶蚀洼地遍布，地下单个的洞穴触角开始衔接，洞穴面积、体积以及三维空间不断拓展，单个洞穴变成连体洞穴，若干个连体洞穴形成地下廊道，随着喜马拉雅运动，地形不断抬高，此时地表水几乎全部被它们所吸收转为地下水，地表河逐渐消失，地下则形成一个统一的水面。这一时期含有碳酸钙的溶液也开始沿着洞穴顶板的裂隙慢慢沉积，钟乳石开始出现。

白莲洞壮年期也就是距今五十万年一直延续到现在，白莲洞的综合地质作用不断升级，地下联通的洞穴体系继续随着喜马拉雅运动地形不断抬高，地下空间不断扩大，洞穴顶部岩层不断塌陷，这一时期出现了都乐岩通天洞这样的景观。与此同时，地面上溶蚀洼地不断合并合成盲谷，在白莲洞北面出现了大龙潭盲谷，白莲洞西面的都乐岩地下河又转为地表河，四周山岭被侵蚀低，倾斜的白莲洞洞穴体系形成，洞内的次生沉积景观更加丰富，钟乳石、石屏、石幔、鹅管、石笋、石柱、石坝、石花、石果、石葡萄等景观如鬼斧神工般出现。■





悬吊型钟乳石 摄影 / 杨颖瑜



莲藕状钟乳石 摄影 / 杨颖瑜



由钟乳石组成的榕树林造型 摄影 / 杨颖瑜

岩穴

石洞中和岩壁上，由于风化作用形成的凹状洞穴，在喀斯特地貌和丹霞地貌中常见。喀斯特地貌中的岩穴为化学溶蚀作用形成，丹霞地貌中的岩穴由物理风化作用形成。

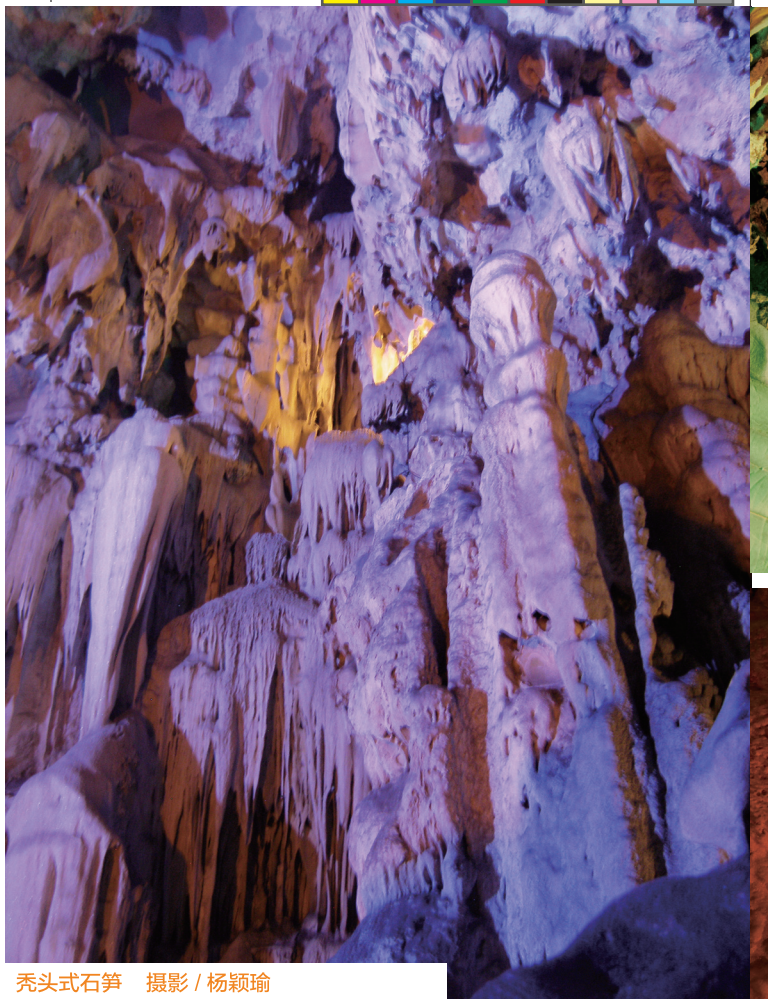
钟乳石

又称石钟乳，自溶洞顶部向下生长的一种以碳酸钙为主的沉积，开始为一小突起，以后逐渐生长，具有同心圆状结构。喀斯特洞穴中的钟乳石分为壁挂型钟乳石和悬吊型钟乳石两种。壁挂型钟乳石为含有碳酸钙的溶液贴着洞穴岩壁的具有乳状的次生沉积；悬吊型钟乳石是含有碳酸钙的溶液沿着洞穴顶板的裂隙垂向向下具有乳状的次生沉积。白莲洞这两种钟乳石都十分发育。





松果状石柱 摄影 / 杨颖瑜



秃头式石笋 摄影 / 杨颖瑜

宝塔状石笋与簇状钟乳石 摄影 / 杨颖瑜



钙华中的小石笋 摄影 / 杨颖瑜

螺丝状石笋 摄影 / 杨颖瑜



石笋和石柱

洞顶的含碳酸钙的水滴落到地板后，形成由下而上生长的钙华沉积，形如竹笋状，故名石笋。钟乳石往下长，与对应的石笋上长，两者相接后的柱状岩体，称为石柱。石柱分为两种：一种为石笋型石柱，以石笋为主，钟乳石次之；一种为钟乳石型石柱，以钟乳石为主，石笋次之。

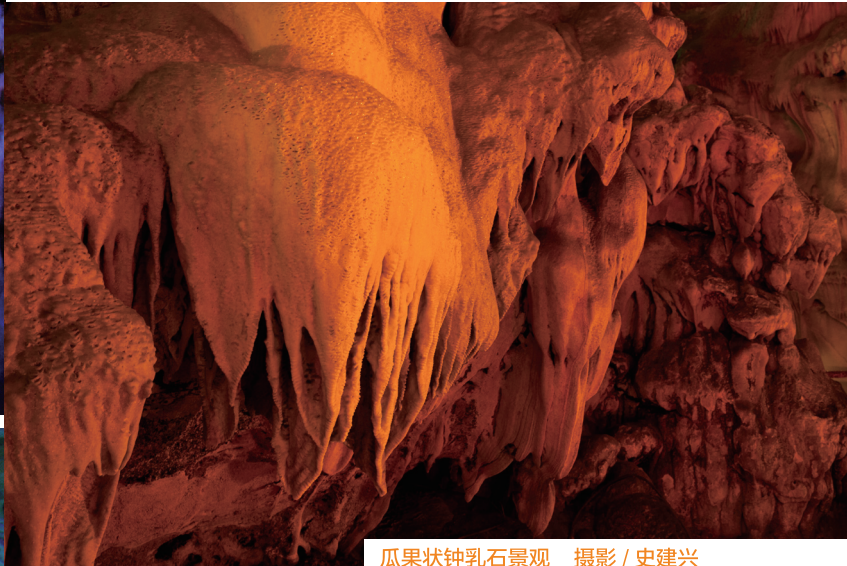


其他形态的次生沉积



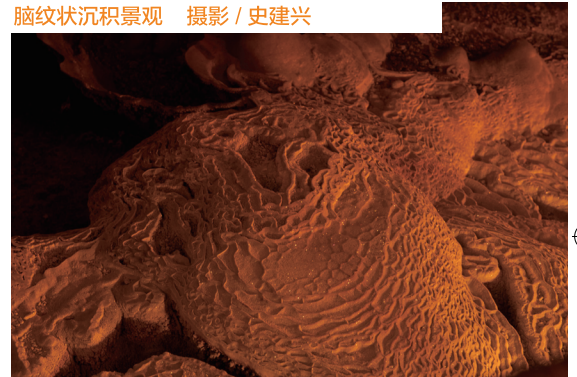
薄片状钟乳石 摄影 / 史建兴

簇状钟乳石形成的石帘 摄影 / 杨颖瑜



瓜果状钟乳石景观 摄影 / 史建兴

脑纹状沉积景观 摄影 / 史建兴



石笋与钟乳石组合景观 摄影 / 史建兴

