

文章编号: 1008 - 2786 - (2013) 6 - 731 - 07

# 江西信江盆地丹霞地貌空间分布及其成因

姜勇彪 郭福生 陈珊珊

( 东华理工大学核资源与环境教育部重点实验室 江西 南昌 330013)

**摘 要:** 信江盆地是我国丹霞地貌发育最典型、最集中的红盆之一。由于控制丹霞地貌演化的红层、构造及外动力等成景要素制约,信江盆地内不同部位丹霞地貌经历了不同的演化进程,发育不同的景观组合。信江盆地边缘主要出露茅店组、河口组和莲荷组巨厚层砾岩、含砾砂岩和砂岩,以铁质胶结和少量钙质胶结为主,可溶性成分含量低,这些红层以发育高大的顶斜型峰林型、峰丛型丹霞地貌组合为特征;盆地中部的河口组上部和塘边组地层岩性以含砾砂岩和砂岩为主,并以钙质胶结为主,可溶性成分含量较低,常发育低矮的圆丘状丹霞地貌组合,大型岩洞是其典型的景观类型,过渡地带主要为河口组上部、塘边组和莲荷组下部的砂岩、含砾砂,丹霞地貌只发育于断层或河流发育地区,以顶平型丹霞地貌组合为特征。

**关键词:** 信江盆地; 丹霞地貌; 分布特征; 形成机制

**中图分类号:** P931

**文献标志码:** A

丹霞地貌的形成与演化不仅与红层本身的岩石学性质有关,也与红层分布区的构造、外动力等因素有关,它们构成了丹霞地貌的成景系统,共同制约着丹霞地貌的形成与演化<sup>[1-2]</sup>。由于成景系统在空间上具有分异性和相似性,相同的区域由于成景系统中各要素的不一致,形成不同的丹霞地貌景观组合,同时,在不同的地区,由于成景系统的相似性,结果在不同的区域形成相似的丹霞地貌景观组合,造就了丹霞地貌景观的多样性和相似性特点。

丹霞地貌是具有陡崖坡的红层地貌<sup>[3]</sup>,受构造和沉积旋回制约,由红盆地外围的山地到盆地中部地貌发育可分为 4 个带,即外缘山地带→边缘丹霞地貌带→红层丘陵带→中部丹霞地形和平原、阶地带<sup>[4]</sup>,其中后三者发育于红盆内的红层内。丹霞地貌具有“顶平、身陡、坡缓”的特征<sup>[5-6]</sup>,但由于受构造和红层岩性影响,也可形成“顶斜”、“顶圆”。已有的研究表明,坡面的特征与其在盆地中的位置相关,在盆地边缘常发育“顶斜”为特征的丹霞地貌,

而在盆地中部则发育“顶平”或“顶圆”的丹霞地貌<sup>[1]</sup>。

已有的研究表明,信江盆地丹霞地貌的发育与其在盆内的位置、岩性、构造发育强度、水系分布等均有一定的相关性,这些因素在丹霞地貌的形成过程中起到一定的制约作用,它们共同构成了信江盆地的成景系统<sup>[1-2]</sup>。在信江盆地的不同位置,由于各成景要素具有不同的特征,它们单独或共同作用,在不同的位置形成各具特色的地貌景观组合,而在相似的位置上,由于成景要素具有相似特征,形成的地貌组合也有一定的相似性,表明其经历了相似的演化历史。本文从信江盆地内红层、构造、水系的空分布特征入手,分析其与盆地内丹霞地貌发育的空间分带性之间的关系。

## 1 丹霞地貌空间分布

信江盆地位于江西省东部,东西长约 180 km,

收稿日期( Received date): 2013 - 04 - 19; 改回日期( Accepted): 2013 - 08 - 21。

基金项目( Foundation item): 东华理工大学核资源与环境教育部重点实验室项目资助( 编号: NRE1214) 项目资助。 [Supported by project of the Key Laboratory of Nuclear Resources and Environment ( Ecit), Ministry of Education ( No. NRE1214). ]

作者简介( Biography): 姜勇彪( 1969 - ), 男, 江西玉山人, 副教授, 博士, 主要从事旅游地质和构造地质学教学和研究工作。 [Jiang Yongbiao ( 1969 - ), man, Yushan County of Jiangxi Province, associate professor, major in teaching and studying on Geotourism and structural geology. ] E-mail: rbjgeo@163.com

宽 10~40 km,面积 3 148 km<sup>2</sup>,成峡长带状展布于武夷山脉与怀玉山脉之间(图 1)。信江盆地是我国丹霞地貌发育最集中、最典型的区域之一。传统的观点认为信江盆地是我国丹霞地貌演化老年早期阶段的代表,信江主河谷与主要支谷已达侵蚀基面,河谷平原、红层丘陵与红层孤峰相间分布,局部保持峰林状景观<sup>[6]</sup>,但事实上,信江盆地发育大量的丹霞地貌,是我国目前在同一个盆地内发育丹霞地貌密度较高的几个盆地之一。

前期在遥感解译和野外考察的基础上,在信江盆地内圈划出 15 个丹霞地貌集中分布区域<sup>[10]</sup>,最近在信江盆地内又发现 6 处丹霞地貌发育区(点)(见图 1 表 1)。研究表明,不同的区域内丹霞地貌的形态特征、组合类型及其影像具有不同的特征,总体上由盆地边缘向中央,丹霞地貌景观发育呈一定的规律性变化:盆地边缘地带,遥感影像成网格状的,网格的密度较大,丹霞地貌以峰林、峰丛为特征;盆地中部信江河两岸,遥感影像呈现大片红色,岩石裸露,丹霞地貌以低矮的小石峰为特征,山顶植被稀少;中间过渡地带遥感影像呈现条块状,丹霞地貌以石寨、巷谷(一线天)岩崖等景观为特征。

### 1.1 盆地南缘

信江盆地的南缘是丹霞地貌发育比较集中的地

方,从西部到东部,分别有龙虎山的仙水岩和应天山、弋阳的龟峰、铅山的仙年寨、广丰的九仙山、六石岩和沙溪天王殿和玉山的姜家山等丹霞地貌集中分布区(见图 1,表 1),以“顶斜”的峰林、峰丛型丹霞地貌组合为特征,丹霞地貌景观演化处于壮年晚期-老年早期阶段。

### 1.2 盆地北缘

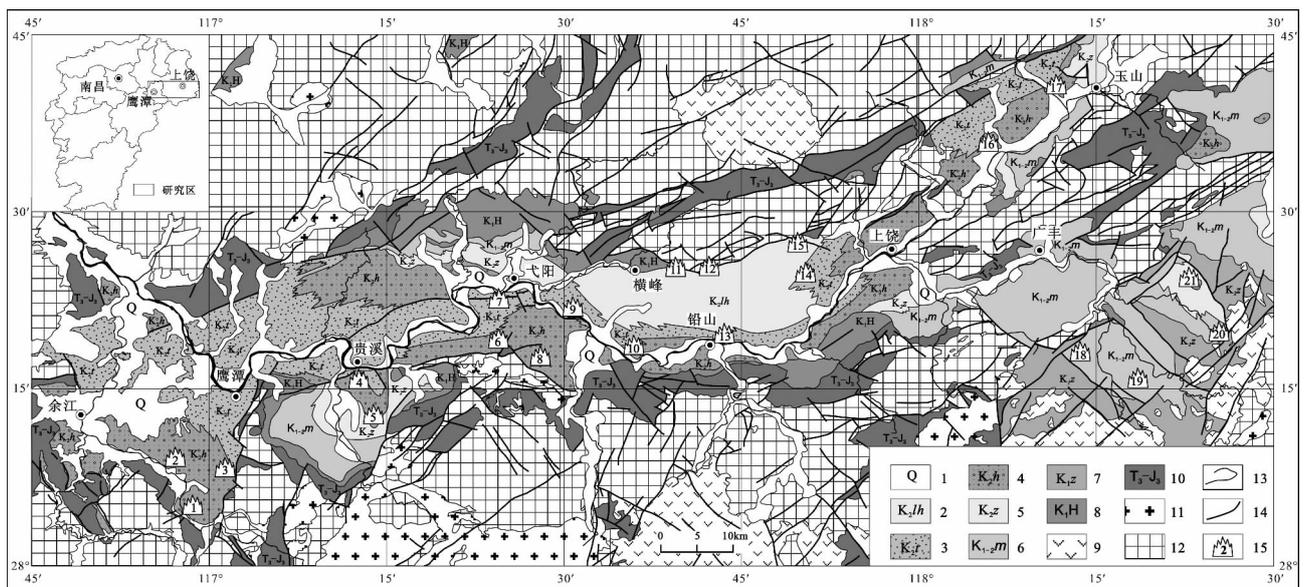
盆地中部北缘横峰-上饶的北侧一线,如横峰的油桐山、仙垄山和上饶的月岩等地,发育单斜山、石峰、石墙、石柱、石崖、穿洞、岩洞等丹霞地貌景观,景观演化处于以壮年早期为主阶段。

### 1.3 盆地中部

信江盆地中部信江河两岸,如铅山县北侧的九狮山一线,十几个石峰排列于信江北岸,其中九个位于县城一带,构成九狮山。弋阳的弋江两岸,在河流凹岸分布大量的岩洞,是信江盆地中部常见的丹霞景观类型。这些地区的丹霞地貌景观相对高度较矮,峰顶常呈圆型,是一种“顶圆”的丹霞地貌,演化处于青年期至壮年早期阶段。

### 1.4 过渡地带

在介于盆地边缘与盆地中部的过渡地带,从盆地西部至东部,一般为红色丹丘地貌,只在龙虎山的马祖岩、贵溪挂榜山南部、弋阳东侧信江北岸以东至



1. 第四系; 2. 莲荷组; 3. 塘田组; 4. 河口组; 5. 周田组; 6. 茅店组; 7. 周墩组; 8. 火把山群; 9. 白垩纪岩体; 10. 晚三叠-晚侏罗统; 11. 晚三叠-晚侏罗纪岩体; 12. 前中生代基底岩系; 13. 地层界线; 14. 断层; 15. 丹霞地貌景观区及编号: 1. 仙水岩; 2. 马祖岩; 3. 应天山; 4. 挂榜山; 5. 挂榜山南; 6. 龟峰; 7. 南岩寺; 8. 仙年寨; 9. 弋阳东; 10. 赭亭山; 11. 油桐山; 12. 仙垄山; 13. 九狮山; 14. 马窝水库; 15. 月岩; 16. 天王殿; 17. 姜家山; 18. 西岩; 19. 九仙山; 20. 六石岩; 21. 乌岩山

图 1 信江盆地地质略图

Fig. 1 The sketch geology map of Xinjiang basin

表 1 信江盆地不同区域丹霞地貌发育对比表

Table 1 The correlation on the features of Danxia landforms in different areas in Xinjiang basin

位置	丹霞地貌区	地层岩性	构造	外动力条件	景观类型特征	演化特征
盆地南缘	1 仙水岩 (龙虎山)	茅店组、河口组砾岩、砂砾岩及砂岩,铁质胶结为主、钙泥质胶结弱,岩石可溶性成分低	受边界断裂活动影响,二至三组互相垂直的竖直节理发育	信江支流泸溪河、罗塘河、丰河等强烈侵蚀;重力崩塌作用强烈;岩石破碎机制风化作用强烈	石寨、石峰、峰林、峰丛、陡崖、峡谷、造型石等顶斜型	壮年晚期至老年早期
	3 应天山 (龙虎山)					
	6 龟峰 (弋阳)					
	8 仙年寨 (铅山)					
	19 九仙山 (广丰)					
	20 六石岩 (广丰)					
	17 姜家山 (玉山)					
	16 天王殿 (沙溪)					
盆地北缘	11 油桐山 (横峰)	莲荷组砾岩、砂砾岩及砂岩,铁质胶结和钙泥质,岩石可溶性成分中等	受边界断裂活动影响,二互相垂直的竖直节理发育	水系不发育;重力崩塌作用较强烈;岩石破碎风化作用强烈	石峰、峡谷、陡崖岩洞、穿洞等顶斜型	以壮年早期为主
	12 仙垄山 (横峰)					
	15 月岩 (上饶)					
	4 挂榜山 (贵溪)					
盆地中部	7 南岩寺 (弋阳)	塘边组砂岩,钙泥质,岩石可溶性成分中等	边界断层影响弱,主要受区域性节理控制	信江干流强烈侵蚀、溶蚀;重力崩塌作用弱;化学风化作用强	石墙、岩丘、石梁岩洞群等顶圆型	青年期至壮年早期阶段
	10 赭亭山 (横峰)					
	13 九狮山 (铅山)					
	14 马窝水库 (铅山)					
过渡地带	2 马祖岩 (龙虎山)	河口组上段、塘边组、莲荷组下段以砂岩为主,钙泥质,岩石可溶性成分中等	边界断层影响中等,一般发两组节理	主要受信江支流影响且弱;重力崩塌作用中等;机制风化强而化学风化弱	方山、峡谷、石崖、巷谷等顶平型	幼年至青年期为主
	5 挂榜山南 (贵溪)					
	9 弋阳东 (弋阳)					

上饶一线等地区,发育以平顶的方山、峡谷、石崖、巷谷等丹霞地貌景观,其演化处于幼年-青年期为主阶段。

## 2 红层分布的分带性

红层是丹霞地貌的成景地层,是丹霞地貌的物质基础。中国东南地区丹霞地貌以发育于上白垩统陆相红色碎屑岩层为主,形成了最具典型的丹霞地貌景观<sup>[5]</sup>。红层的厚度、岩性组合及其化学性质对丹霞地貌的景观类型与组合具有制约作用<sup>[1-2,7-12]</sup>,虽然在干旱气候条件下形成的“以红色泥质岩-非红化学岩-石膏的组合,也能形成丹霞地貌”<sup>[13]</sup>,但丹霞地貌主要发育于红色的砾岩、砂砾岩和砂岩中<sup>[14]</sup>。

信江盆地中,晚白垩断陷盆地环境中形成的红层中,赣州群茅店组( $K_2m$ )和龟峰群的河口组( $K_2h$ )、塘边组( $K_2t$ )和莲荷组( $K_2lh$ )是丹霞地貌发育的层位,其中龟峰群是主要的成景地层。不同时

代形成的红层不仅具有不同的岩石学特征组合,它们在空间上也具有一定的分带性,所形成的丹霞地貌具有不同的景观组合和空间分布特征<sup>[15]</sup>。信江盆地内主要成景地层及其地貌组合具有如下特征。

### 2.1 茅店组

茅店组是信江盆地晚白垩纪断陷盆地最底部的岩性段,主要分布在盆地的东部广丰次级盆地内和贵溪南部和弋阳北部(见图1),主要岩性组合为冲积扇相砾岩、砂砾岩、砂岩和湖泊相的泥岩及石膏等,砾石成分复杂,主要为火山砾石,其物源主要为盆地南部武夷山隆起区,为近源快速巨厚层状堆积,分选差、磨圆度差,填隙物以钙质胶结为主,少量的铁质胶结,杂基为泥质,与CaO含量测试的结果一致(表2)。分布于盆地边缘的茅店组,为冲积扇相中的砾岩、含砾砂岩和砂岩组合,是丹霞地貌的成景地层,该组形成的丹霞地貌主要分布于广丰次级盆地的西南部九仙山和东南部六石岩地区,形成以复式单斜山、石寨、石峰、峰林、石柱、石崖、巷谷、一线天、造型石等“顶斜型丹霞地貌景观组合”。

## 2.2 河口组

河口组是信江盆地丹霞地貌的主要成景地层,岩性组合为冲积扇相的巨厚层的砾岩、砂砾岩和砂岩,以铁质胶结物为主,岩石中CaO的含量低(见表2),可溶性成分含量极低,不易发生溶蚀作用。该组广泛分布于信江盆地的南部和中北部,其中以鹰潭龙虎山和弋阳南部地区最典型。该组形成的丹霞地貌有石寨、石墙、巷谷、峰林、石峰、石柱、石崖、一线天、造型石等景观类型,具有“顶斜”的特征。如龙虎山仙水岩、弋阳龟峰、铅山仙年寨、横峰赭亭山等地区发育的丹霞地貌最具典型。

## 2.3 塘边组

塘边组也是信江盆地丹霞地貌主要的成景地层之一,主要分布于盆地的中部,从盆地西部鹰潭-贵溪、中部弋阳,向东经横峰到上饶一线。其岩性为河流-湖泊相的砂岩、含砾砂岩,发育大型交错层理,分选、磨圆度较好。以钙质胶结物为主,少量铁质胶结,岩石中CaO的含量高(见表2)。塘边组形成的丹霞地貌以“圆顶”的岩丘型为特征,景观类型有岩墙、石柱、岩洞、穿洞、天生桥等,其中大型的岩洞是

最具典型景观,如弋阳的南岩寺岩洞群、铅山的章岩寺岩洞。

## 2.4 莲荷组

莲荷组是信江断陷盆地最上部的地层,分布于信江盆地的中东部的北侧横峰-上饶一线,岩性组合为冲积扇相砾岩、砾砂岩、砂岩,顶部夹细砂岩和泥岩,以钙质胶结物为主,少量铁质胶结,岩石中CaO含量变化大(见表2),有的极易发生溶解作用。该组形成的丹霞地貌在盆地的北部边缘为具“顶斜”的石峰、石柱、石崖、穿洞、岩洞等景观组合,在盆地的中部则以“圆顶”的岩丘型景观为特征,丹霞地貌景观多样。

## 3 构造发育与丹霞地貌分布

构造作用不仅控制着红层盆地的形成与演化,制约着盆地内古地貌格局,从而控制着盆地的沉积相带空间分带,影响着不同相带内的沉积物的特征。盆地沉积结束进入后期剥蚀过程中,由于构造运动的空间发育不均一性,也影响到地貌发育的分异性,

表2 信江盆地红层岩石样品氧化物含量测试结果

Table 2 Content s of oxides in red bed rock samples f rom Xinjiang basin

序号	样品		测试结果 /%											
	编号	层位	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	烧失量	FeO
1	L002-3	K <sub>2</sub> t	58.67	13.31	2.52	0.94	10.04	0.82	3.60	0.036	0.40	0.062	9.32	0.50
2	L003	K <sub>2</sub> t	62.39	15.51	2.67	1.20	5.41	1.34	4.72	0.060	0.45	0.089	5.91	0.25
3	L004	K <sub>2</sub> h	71.26	15.41	3.07	1.10	0.46	0.39	4.08	0.023	0.61	0.059	3.38	0.45
4	L006	K <sub>2</sub> t	60.44	14.29	1.47	1.40	9.83	1.55	2.43	0.032	0.32	0.060	7.62	0.15
5	L008	K <sub>2</sub> t	58.61	14.28	2.29	1.77	9.45	1.21	3.34	0.073	0.42	0.064	8.11	0.50
6	L010-1	K <sub>2</sub> h	67.17	15.05	3.29	1.60	2.32	0.98	3.80	0.050	0.58	0.078	4.85	0.90
7	L010-2	K <sub>2</sub> h	67.01	15.30	3.42	1.59	2.16	1.00	3.90	0.052	0.59	0.091	4.64	0.40
8	L010-3	K <sub>2</sub> h	66.87	14.87	3.25	1.55	2.75	0.95	3.87	0.048	0.56	0.075	4.96	0.25
9	L012	K <sub>2</sub> h	64.77	15.48	6.08	1.38	0.39	0.20	3.56	0.042	0.60	0.075	7.42	0.60
10	L013	K <sub>2</sub> lh	66.79	13.44	3.13	1.69	4.51	1.47	3.19	0.060	0.71	0.086	4.50	0.50
11	L024	K <sub>2</sub> lh	66.41	14.20	3.80	1.55	3.57	0.98	3.16	0.045	0.64	0.086	5.08	0.40
12	L025	K <sub>2</sub> lh	68.42	15.84	2.43	1.00	1.09	1.24	5.51	0.049	0.32	0.072	3.99	0.40
13	L026	K <sub>2</sub> m	64.39	16.44	2.16	2.00	2.80	1.09	4.23	0.036	0.24	0.029	6.51	0.20
14	L027	K <sub>2</sub> m	70.31	15.94	2.27	0.71	0.43	0.26	6.00	0.021	0.28	0.074	3.70	0.20
15	L028	K <sub>2</sub> m	65.19	12.81	3.54	1.56	5.59	1.31	2.99	0.058	0.69	0.092	5.62	0.45
16	L029	K <sub>2</sub> lh	66.79	16.63	2.99	1.54	1.28	1.14	4.74	0.057	0.45	0.084	4.19	0.60
17	L030	K <sub>2</sub> lh	53.30	12.84	2.06	1.09	13.87	1.09	3.62	0.042	0.26	0.061	11.75	0.15
18	L032	K <sub>2</sub> lh	57.91	13.65	2.29	0.97	9.98	1.34	3.73	0.047	0.25	0.058	9.66	0.25

制约着地貌坡面性质。受新构造运动影响,红盆内隆升速率明显大于区域平均速率,在流水侵蚀和重力崩塌等外力作用下形成丹霞地貌景观<sup>[16]</sup>。

地壳隆升造成的差异抬升通过断块差异活动表现出来,不同断块抬升的位移量不同,同一断块不同部位的位移量也不相同,断裂带附近位移大,远离断裂带位移量渐少,这种变化可从盆地内地层的产状变化表现出来,如信江、资新等盆地,盆缘地层倾角大,发育“顶斜”丹霞地貌,盆中断层影响弱,地层倾角变化小,发育“顶平”的丹霞地貌。盆地内丹霞地貌演化的速率、景观组合等也不相同,空间上具有分带性,在边缘常发育“顶斜”为特征的丹霞地貌,而在盆地中部则发育“顶平”为特征的丹霞地貌<sup>[1-2,17]</sup>。

信江盆地丹霞景观类型具多样性,其中断裂构造起着决定性的作用。由于受到区域性断裂带活动的控制和影响,信江盆地边缘及内部发育三组断裂系,即NE、NW和EW向断层系,其中盆地边缘的断裂系不仅控制白垩纪断陷盆地的形成与演化,在后期丹霞地貌形成过程中,也是重要的营力要素。由于武夷山隆起的远程效应,信江盆地边界断层发生垂向活动,致使盆地内红层产生差异性抬升,即盆地边缘断层附近抬升量大,而盆地内部远离断层带则抬升量小,其结果是形成开阔的向斜构造。在盆地边缘红层的产状变化大,盆地中部变化小或基本不变,造成盆地边缘以“顶斜”型丹霞地貌为特征,而盆地中部则以“顶平”或“顶圆”型丹霞地貌为特征。

断层活动另一个效应是产生大量的派生节理,它们强烈切割红层,增加红层的破碎度并进而影响外动力的作用。在盆地边缘及内部的断层带附近,断层活动派生出一组或多组节理,它们将红层切割成方块状、条块状,在外动力的作用下形成以方山、峰林、峰丛型丹霞地貌。断层和节理的展布控制着峰林、峰丛的排列方向。如龟峰景区的展旗峰、双龟迎宾山峰受NNW向节理控制,山体长轴也呈NNW向,单面群山则呈NEE向平行展布。由于盆地内不同地区发育的断裂系不同,受其影响产生的派生节理也不相同,因而相同位置也可产生不同特征的节理,从而影响到丹霞地貌的发育。如龟峰景区内受三组断裂影响,红层内发育三组以上节理,而其东南邻近的仙年寨只发育一组断裂,其派生的节理也主要发育一组,受此影响,两处的景观组合完全不同,龟峰以峰林为主,而仙年寨则以石峰和石巷组合为主。

## 4 水系分布与丹霞地貌

信江流域内水系发达,支流颇多,组成树枝状水系网络(见图1)。信江干流及其支流蜿蜒曲折,明显受区域内构造控制,主河道与近东西向构造线一致,支流分布于南北二侧,有南北向、北西向、北东向、北北东向等,与北东向、北北东向和北西向构造线一致。信江干流位于信江盆地的中部,在其两岸分布着大量的丹霞地貌,比较典型的丹霞地貌区自东向西有九狮山、叫岩、赭亭山、南岩寺、龙门寺、挂榜山等。对丹霞地貌影响较大的支流有玉山水、丰溪河、铅山河、湖坊河、罗塘河、泸溪河(白塔河)等,其中玉山水发源于盆地的东北部的怀玉山脉,其余发源于盆地南部的武夷山脉。

泸溪河位于信江盆地西南缘,古称沂溪,为信江中段的一级支流,发源于福建省光泽县南山原始森林,自东南流向北西,流经资溪县阜山、上清镇、肖家,经蔡坊、龙虎山镇,于邢家洲、姜家入余江县,易名为白塔河。泸溪河流自南向北从龙虎山世界地质公园的仙龙虎山园区的西部流过,对该地区内的丹霞地貌形成具有重要意义。在园区内与丹霞地貌景观共同组成“山比桂林,水似漓江”美丽画卷。

罗塘河又名须溪,由南而北,汇聚二侧山溪蜿蜒北进,绕挂榜山而过。这里两岸红石展布,丹崖高耸,赤壁对峙,山水相映,一派宜人景象。此河流据古志记载因流经罗塘而得名,“水势迅速斯须,故名须溪”,后谐音异名为西溪河。其年径流量 $7.23 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,为贵溪境内最大支流,亦是流经挂榜山园区的主要河流。

丰溪河系信江一级支流,位于研究区的东南部,发源于浙江省江山市岭头,自东南向西北流经桐畈、杉溪、广丰县县城、洋口镇至上饶市南郊汇入信江。丰溪河是广丰次级盆地内的一级水系,对该次级盆地南部的九仙山、六石岩和乌石山等丹霞地貌的形成与分布具有制约作用。

## 5 结论与讨论

基于野外调查及以上分析,信江盆地发育大量的丹霞地貌,不同区域的地貌景观特征及其组合各有特色,同时也有一定的发育规律,即具有一定的空间分带性。

由于控制丹霞地貌演化的成景系统要素具有不同的特征,信江盆地内不同部位丹霞地貌经历了不同的演化进程,并影响到不同区域丹霞地貌发育程度,所处的演化阶段也不相同。盆地边缘由于受红层岩性、断裂构造及信江支流等因素控制,地表剥蚀速率快,丹霞地貌演化已步入壮年晚期至老年早期,其中以盆地南缘为代表,主要以丹霞石林、峰林、峰丛、崖壁以及各种类型的造型石为特征,如龙虎山的仙水岩景区、弋阳龟峰景区、广丰的六石岩景区和九仙山景区;盆地中部虽然断裂构造发育程度较弱,但受信江流水侵蚀,丹霞地貌演化也步入青年期至壮年早期,主要以低矮的圆丘状石峰及岩洞为特征,如龟峰的弋江两岸、铅山县城信江河对崖的九狮山一带;而中部过渡地带,由于构造、水系发育均较弱,地貌演化速率慢,丹霞地貌演化处于幼年期至青年早期,以石寨、巷谷(一线天)岩崖等景观为特征,如龙虎山马祖岩景区等。

#### 参考文献(References)

- [1] Jiang Yongbiao, Guo Fusheng, Lu Linqing, et al. A study on the structure features and its relationship with the danxia landforms in Xingjiang Basin[J]. Journal of east China Institute of Technology: Natural Science, 2010, 33(4): 325-331 [姜勇彪, 郭福生, 刘林清, 等. 信江盆地构造特征及其与丹霞地貌关系研究[J]. 东华理工学院学报: 自然科学版, 2010, 33(4): 325-331]
- [2] Guo Fusheng, Jiang Yongbiao, Hu Zhonghua, et al. Evolution and genesis system features of danxia landform in Longhushan World Geopark[J]. Journal of Mountain Science, 2011, 29(2): 195-201 [郭福生, 姜勇彪, 胡中华, 等. 龙虎山世界地质公园丹霞地貌成景系统特征及其演化[J]. 山地学报, 2011, 29(2): 195-201]
- [3] Pen Hua. The concept, research history and existing problems of Danxia[G]//First international symposium on danxia landform (the 1st collection), 2009, 172-182 [彭华. 丹霞地貌的概念、研究历史和存在问题[G]//第一届丹霞地貌国际学术讨论会会议论文集(第一卷) 2009, 163-172]
- [4] Zeng Zhaoxuan, Huang Xiaomin. Red beds topography in southeastern China[J]. Journal of South China Teachers College: Natural Science, 1978, 56-73 [曾昭璇, 黄少敏. 中国东南部红层地貌[J]. 华南师院学报: 自然科学版, 1978, 56-73]
- [5] Huang Jin. A basic way of slope development of danxia landform[J]. Tropical Geography, 1982, 3(2): 107-134 [黄进. 丹霞地貌坡面发育的一种基本方式[J]. 热带地理, 1982, 3(2): 107-134]
- [6] Pen Hua. A survey of the danxia landform research in China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2000, 20(3): 203-211 [彭华. 中国丹霞地貌研究进展[J]. 地理科学, 2000, 20(3): 203-211]
- [7] Zhu Cheng, Yu Jinbiao, Zhao Ningxi, et al. Danxia landform genesis and scenic feature of Guanzai mountain, Fujian Province [J]. ACTA Geographica Sinica, 2000, 55(6): 279-288 [朱诚, 俞锦标, 赵宁曦, 等. 福建冠豸山丹霞地貌成因及旅游景观特色[J]. 地理学报, 2000, 55(6): 279-288]
- [8] Zhu Cheng, Peng Hua, Li Shicheng, et al. Danxia landform genesis on Qiyun mountain, Anhui Province [J]. ACTA Geographica Sinica, 2005, 60(3): 445-455 [朱诚, 彭华, 李世成, 等. 安徽齐云山丹霞地貌成因[J]. 地理学报, 2005, 60(3): 445-455]
- [9] Zhu Cheng, Peng Hua, Li Zhongxuan, et al. Age and genesis of danxia landform on Jianglang mountain, Zhejiang Province [J]. ACTA Geographica Sinica, 2009, 64(1): 21-32 [朱诚, 彭华, 李中轩, 等. 浙江江郎山丹霞地貌发育的年代与成因[J]. 地理学报, 2009, 64(1): 21-32]
- [10] Jiang Yongbiao, Guo Fusheng, Hu Zhonghua, et al. A study on the features of danxia landform and its landscape types in Xinjiang basin [J]. Journal of Mountain Science, 2010, 28(4): 505-512 [姜勇彪, 郭福生, 胡中华, 等. 信江盆地丹霞地貌特征及其景观类型[J]. 山地学报, 2010, 28(4): 505-512]
- [11] Zhu Zhijun, Huang Baohua, Guo Fusheng, et al. Cretaceous braided river facies sediments and danxia landform development characteristics in Longhushan World Geopark [J]. Acta Geoscientica Sinica, 2012, 33(2): 1-9 [朱志军, 黄宝华, 郭福生, 等. 龙虎山世界地质公园白垩系辫状河相沉积及其丹霞地貌发育特征[J]. 地球学报, 2012, 33(2): 1-9]
- [12] He Qingcheng, Ren Fang, Liu Kai, et al. The influencing factors development and evolution of Danxia Landform in Longhushan [G]//WORLD DANXIA - First International Symposium on Danxia Landform 2009: 242-248
- [13] Huang Jin, Chen Zhijun. The discussion on the definition and classification to danxia landform [J]. Economic Geography, 2003 (Suppl.): 6-10 [黄进, 陈致均. 丹霞地貌定义及分类中一些问题的探讨[J]. 经济地理学, 2003, 23(增): 6-10]
- [14] Peng Hua, Wu Zhicai. A preliminary study on the characteristics and the distribution of red beds [J]. ACTA Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni, 2003, 42(5): 109-113 [彭华, 吴志才. 关于红层特点及分布规律的初步探讨[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2003, 42(5): 109-113]
- [15] Jiang Yongbiao, Guo Fusheng, Hu Zhonghua, et al. A study on the red beds and its landforms in Xinjiang Basin [J]. Resources Survey & Environment, 2010, 31(4): 235-244 [姜勇彪, 郭福生, 胡中华, 等. 江西信江盆地红层及其地貌发育研究[J]. 资源调查与环境, 2010, 31(4): 235-244]
- [16] Qi Deli, Yu Rong, Zhang Renshu, et al. On the spatial pattern of Danxia landform in China [J]. ACTA Geographica Sinica, 2005, 60(1): 41-52 [齐德利, 于蓉, 张忍顺, 等. 中国丹霞地貌空间格局[J]. 地理学报, 2005, 60(1): 41-52]
- [17] Jiang Yongbiao, Guo Fusheng, Liu Linqing, et al. A study on genesis of danxia landforms in Xinjiang basin [J]. Tropical Geography, 2011, 31(2): 146-152 [姜勇彪, 郭福生, 刘林清, 等. 江西信江盆地丹霞地貌形成机制分析[J]. 热带地理, 2011, 31(2): 146-152]

## Spatial Distribution and Its Genesis of the Danxia Landforms in Xinjiang Basin , Jiangxi

JIANG Yongbiao , GUO Fusheng , CHEN Shanshan

( *The Key Laboratory of Nuclear Resources and Environment ( Ecit) , Ministry of Education , Nanchang 330013 , Jiangxi , China* )

**Abstract:** Xinjiang Basin is one of the most typical and concentrated sites of danxia landform distribution in China. Dued to constraints of genesis system including red beds , structures and exogenic geological process that controlled evolution of it , the danxia landforms in different parts of Xinjiang Basin have undergone different evolutionary processes and formed different landscape assembly. In the margins of the basin there are exposed very thick bedded rocks including conglomerate , pebbly sandstone and sandstone of Maodian , Hekou and Lianhe formation , the ce-ments are mainly ferric and a small amount of calcareous and the content of the soluble ingredient is low. There de-veloped high cliffs and the Danxia Landforms are characteristic with hoodoos and peak clusters with a tilted top. In the middle of the basin there are exposed the upper of Hekou formation and Tangbian formation along the banks of Xinjiang River , the rocks are compose of thick or huge thick bedded sandstone and pebbly sandstone with large cross bedding , calcitic cement and the content of the soluble ingredient is low , in where have developed lower cliffs with round tops and the typical landscape were big stone caves along the banks. Between the margin and middle , there exposed mainly sandstone of the upper of Hekou formation , Tangbian and the lower of Lianhe formation that developed mesa , narrow valley , stone cliffs with flat top.

**Key words:** Xinjiang Basin; Danxia Landform; distribution; formation mechanism