

第四纪地质图编制若干问题的探讨

黄建光

(安徽省地质矿产局环境地质研究所)

【摘要】传统的第四纪地质图,实质是第四纪沉积物成因类型图。第四纪地质图的编制原则应当与普通地质图一样,根据地层划分,突出地层,而不是根据沉积物成因类型划分,突出成因类型。第四纪地质图所反映的基本内容应扩大其信息量,为读者追溯第四纪地质发展、演化提供概念模型。为此,需要采用“四维(x, y, z, t)”表示方法。在图例设计方面要遵循通用化和科学化原则。后面附有安徽省第四纪地质图图例设计实例。

【关键词】第四纪地质图、编制方法。图例设计。

众所周知,第四纪地质图是区域地质研究成果的高度概括和综合反映,起着文字所不能代替的特殊作用,同时它又是应用非常广泛的基础图件之一,与现代人类生活和生产活动关系非常密切。但是,第四纪地质图的编制原则、内容及表示方法却不像普通地质图那样有一套系统的规定和要求。作者近年来在主编安徽省第四纪地质图^①过程中对若干问题有些体会,拟在此抛砖引玉,与同行进行探讨。

一、传统的第四纪地质图

虽然第四纪地质图的编制原则、内容及表示方法没有统一的规定,但传统的第四纪地质图编制,基本都是遵循 1932 年第二届国际第四纪(INQUA)会议所建议编制欧洲部分第四纪沉积物图时提出的“按不同成因类型划分第四纪沉积物,同时注意其地质时代及岩石性质”这一方案^[1]。从这一方案编制的图件看,作者认为明显地存在如下三个问题:

1) 突出的是第四纪沉积物的成因类型(给予最引人注目的普染色表示),而不是地层。这实质上是属于一种第四纪沉积物成因类型图,而与普通地质图根据地层划分,突出地层的原則不一致。欧洲一些国家,如前苏联、波兰、罗马尼亚等国早期出版的图件,本来就称“第四纪沉积物图”^[1,2]。

2) 图面只反映出露地表部分的第四纪地质内容,仅有平面变化而不具空间和时间变化的地质事件,特别是在堆积深厚的平原,第四纪地质结构的特点没有得到反映,为读者提供的

^① 安徽省第四纪地质图(1:500000)是安徽省地矿局“七五”重点科研项目之一,不久前通过局审,其彩色样图曾在 13 届国际第四纪大会中国展厅展出,现正待公开出版。该图指导张可迁,参加编制人员有郭怀高、于振江、徐迎璋、黄多成、程勇、吴译中、朱大山、耿夏莲。

信息量太少。

3) 沉积物的岩性往往采用岩性花纹表示,也仅仅是地表薄薄的一层,以致于干扰了图面的清晰。

最近,张宗祜、邵时雄分别主编出版的《1:2500000 中华人民共和国及其毗邻海区第四纪地质图》^[3]、《1:1000000 黄淮海平原第四纪地质图》^[4],对传统的编图方案进行了许多重大的改进,如采取了系列编图、“四维”方法表示等,大大增加了图面信息量,为读者追溯第四纪时期地质发展、演化提供了概念模型,效果很好。但遗憾的是,该两图仍然采用“按成因类型划分的原则”,突出的还是沉积物成因类型。

二、第四纪地质图编制原则

在分析了传统第四纪地质图存在的问题之后,作者认为下列原则可用为编制四纪地质图的参考。

1. 第四纪地质图既然是区域地质研究成果的高度概括和综合反映,那么地层应当是首要的。地层是一切地质研究的基础,应当和普通地质图一样,第四纪地质图也应根据地层划分,突出地层,而不是沉积物的成因类型,以切实符合作为普通地质图的性质与概念。

2. 做好第四纪沉积相(或成因类型)和构造运动的分析研究,努力反映出第四纪各个时期的地质地理环境演化总格局和趋势。为此,需要采用系列编图,把第四纪地质图与地貌图、岩相古地理图等进行同步分析,相互印证。

3. 运用“四维(x, y, z, t)”方法表示,以反映第四纪各个时期的地质空间分布规律,增加信息量,为读者追溯第四纪地质发展、演化提供概念模型。

4. 图件在表示出各种有关内容的同时,必须做到清晰美观、结构合理、层次分明、重点突出。因此,还要重视图例设计的研究。

三、第四纪地质图的基本内容及表示方法

第四纪地质的独特性质,决定了第四纪地质图的内容要比其它地质图更丰富、更加富有表现力。在内容方面,如何在传统第四纪地质图的基础上,扩大其信息量;以及如何改进表示方法,有进一步探讨的必要。

1. 地层:地层是地质历史时期自然地理环境与地壳变动的记录,是研究第四纪地质问题的基础,因而应是第四纪地质图的首要基本内容。搞好地层划分,是编制第四纪地质图的关键,在这方面要遵循有关地层规范的要求进行。对编制中小比例尺的图件而言,一般以统或亚统为表示单位为宜,如果需要而又有可能,也可反映到更次级地层单位。

关于地层的表示方法,传统第四纪地质图总是把它放在成因类型的从属地位,以代号注记加成因类型颜色深浅表示。按本文原则,地层采用普染色加代号注记作为第一层面突出表示。关于地层设色的原则见后面一节。

需要指出的是,我国各地大都建立了地层“组”的名称,这是岩石地层单位。因其标志明显,易于识别,图面的地层界线都是据此而在野外追索圈出,应当在图面上反映出来,可

用“组”名的头一个汉字拼音字母小写注记在地层时代后。但岩石地层界线多是穿时的,与年代地层单位以等时面为界不一致,而年代地层单位一般很难有易于识别的标志,野外无法追索填图,这矛盾如何在图面上表示?过去的图件有二种处理方法:其一是,把“组”与年代地层单位统一,如安徽长江沿岸的下蜀组与戚家矶组(网纹红土)分别统一归属上更新统与中更新统,但上更新统下界与中更新统下界则分别在40万年与100万年左右,这与国内外年代地层单位的上更新统15万年、中更新统73万年的下界不统一;其二是,按年代地层单位处理,以“组”穿时方法表示,如下蜀组为中更新统上部,用 $^{2}Q_{2u}$ 表示,戚家矶组为下更新统上部至中更新统下部,用 $Q_{1u}^{1}-Q_{1u}^{2}$ 表示。作者认为后一种处理方法较好,因为这既便于野外填图追索界线而又与年代地层概念相符,也便于国内外交流。

2. 沉积相或成因类型:第四纪沉积物的研究是解决古代沉积环境的物质基础,也是第四纪地质图的重要基本内容之一。沉积相与成因类型是两个完全不同的概念,前者主要属动力地质范畴,后者则基本属岩性古地理范畴。^{1)①}传统第四纪地质图都是反映成因类型这一概念,并给予最引人注目的普染色在第一层面突出表示的。不可否认,成因类型在第四纪地质研究中的重要地位与特殊作用,但在普通地质图中,与地层相比,则应放在次一级为宜。另外,随着第四纪沉积物研究的发展与深入,作者认为在图面以沉积相的概念代替成因类型概念可能更好。因为沉积相可以把岩性与成因结合,以反映沉积形成时期的自然地理环境概貌,而不仅仅是地质营力;同时也可避免岩性在图面单独表示的必要性。沉积相或成因类型采用与地层一致的色系花纹加代号注记在第二层面表示。

3. 前第四纪基岩地貌及岩性:除新近出版的《1:2500000 中华人民共和国及其毗邻海区第四纪地质图》^[3]、《1:1000000 黄淮海平原第四纪地质图》^[4]外,传统第四纪地质图均不同程度地忽视了这部分内容。其实,前第四纪基岩地貌及岩性是第四纪沉积环境的重要组成部分,是第四纪堆积物的物源区,与第四纪地质密切相关,也是第四纪地质图不可缺少的基本内容之一。搞好它的表示方法,将会使图件更具立体感。在基岩出露区,可按其出露程度划分出高山、中山、低山及丘陵4个级别,采用与第四纪地层组成平原的相反颜色系列表示,造成巨大反差,以突出沉积与剥蚀两大区域。其岩性则概括为碎屑岩、碳酸盐岩、浅变质岩、深变质岩、侵入岩及喷出岩6大类,用不明显的岩性花纹表示。

4. 第四纪构造运动形迹:第四纪构造运动,不仅奠定现代地貌基础,还影响到现代地球上的气候带分布,是改造近代地质环境、控制第四纪沉积物形成的基本因素。第四纪构造运动的内容是多方面的,但在第四纪地质图中一般仅表示如下的一些运动形迹——第四系厚度、主要断裂、火山、地震、温泉等。这与传统第四纪地质图反映的内容与表示方法相似,但这些构造形迹,应当采用醒目的红色表示,以突出其重要作用,引人注目。

5. 关于“四维(x, y, z, t)”表示方法:由于第四纪各时期的地层不象前第四纪各时期的地层那样曾受强烈变动而出露地表,而多呈水平平铺分布,前期地层往往被后期地层覆盖,特别在堆积深厚的沉降平原尤甚。如何表示这种第四纪地层特征?传统的“二维(x, y)”表示方法显然是无能为力的。因为它仅仅反映其出露的地层,致使漏失了大量本该反映的重要

① 1) E·B 桑采尔, 1965, 论第四纪陆相沉积物的岩性——成因研究与相分析的原则, 国外第四纪地质资料(专辑), 地质部地质科学技术情报研究所编译, 1966年3月。

地质信息。最近张宗祜、邵时雄分别主编出版的第四纪地质图^[3,4]，成功地运用“四维”表示方法，较好地解决了这一问题，很值得推广。

在运用“四维”表示方法时，要注意不能把出露地层与埋藏地层对等看待，即其表示内容应繁简有别。一般出露地层，其表示内容相对详细，而埋藏地层则应相对简略，否则由于多层叠置而影响图面负担过重，不易识别。如对下伏叠置的沉积相或成因类型则应尽量予以概化，可用地层色系的范围线表示出最有意义的环境变迁格局的冲积扇、湖泊、河流…等。这样，不仅使图面增加了信息量，而且可为读者追溯第四纪地质发展、演化提供概念模型。

四、第四纪地质图图例设计

图例是无声的语言，是沟通编者与阅者的桥梁。无论颜色、线划、花纹等和乐谱中的音符、舞蹈的举手、投足动作功能一样，传达了编者的科学思想和意图。一幅成功的图件编制，是离不开图例设计研究的。在这方面，传统第四纪地质图做了很大努力，有些是成功的，但有些还有进一步深入探讨的必要。作者认为图例设计要遵循两条原则：其一是通用化，即尽量采用大众熟知的一些图例，以便于国内外交流；其二是要有科学的内涵，即尽可能使图例系统化、逻辑化和形象化，而不要杂乱无章，随随便便使用一种图例充数。

现以下面所附的安徽省第四纪地质图图例作点说明。

1. 颜色：普染色在图面上最引人注目，应当表示图面的最主要的内容。如前所述，地层是第四纪地质图的首要基本内容，地层就用普染色表示。地层设色，不是随便用一种颜色涂抹，而是首先把地层划分为两大类，即一类为第四纪地层，另一类为非第四纪地层（前第四纪基岩）。第四纪地层属堆积区，多组成平原景观；非第四纪地层属剥蚀区，多组成山地。为了明显区分这两大类别地层的分布范围，第四纪地层用绿、兰寒色系表示，非第四纪地层用棕暖色系表示。这样，寒与暖两大色系组成巨大反差，便可突出堆积与剥蚀两大区域。在第四纪地层色系中，按地层时代的新老，颜色由浅到深表示，如全新统用兰色相，更新统用绿色相；更新统再分下、中、上三个亚统，则由其所属的色相深浅加以区别，如下更新统用墨绿，中更新统用绿、上更新统用草绿。在非第四纪地层色系中，按基岩所处的地貌部位高低，颜色由深到浅表示，如中山用深棕，低山用中棕，丘陵用浅棕。这样，就使颜色在图例设计中具有较好的系统化、逻辑化和形象化的科学内涵，并使整体图面有立体感。

需要说明的是，第四纪地层未分者，即整个第四系，用的是黄色表示，这与普通地质图所规定的第四系色序是一致的。从目前第四纪地层研究程度看，一般第四系未分者多是残积层（或加部分坡积），按残积层的定义^[5]，它应划入剥蚀区。因为它是由于基岩受自然营力作用而残遗在原地的基岩风化与淋溶的产物，主要是分布在山地外围，与平原呈过渡关系。这样由山地→平原，颜色出现棕→黄→绿→兰的规则排列，更好地反映了客观实际情况。

另外，关于线划、花纹、个体符号的颜色选用也要讲究。如地层界线、剖面线和各种代号注记采用黑色，沉积相花纹及界线、基岩岩性花纹及界线均从属其地层色系，构造运动形迹的符号用红色等等。总之，这一方面要讲究搭配，另一方面也要遵循通用化和具有科学内涵，以切实使整个图面突出不同层次及需要强调的内容。


2. 花纹：安徽省第四纪地质图设计了两套花纹符号，即沉积相花纹与基岩岩性花纹。这

两套花纹,实质上都是采用一般通用的岩性花纹符号表示,只不过沉积相花纹是以该相最具代表特征的岩性(指相岩性)花纹表示罢了。需要强调一点的是,在画基岩岩性花纹时,最好不要规则排列,而是按岩层的产状画出,借以反映其构造之轮廓。


附:安徽省第四纪地质图图例设计

I、地层


全新统

 (兰色) 肖场组 Q_{4x} ; 得胜集组 Q_{4d} ; 芜湖组 Q_{4w}


上更新统


 (草绿色) 荭塘组 Q_{3m} ; 迎河集组 Q_{3y} ; 大桥镇组 Q_{3d} ; 铜山镇组 Q_{3c}

中更新统


 (浅绿色) 下蜀组 Q_{2s} ; 陶店组 Q_{2t}

中一下更新统

 (中绿色) 潘集组 $Q_{1p}^1 - Q_{2p}^1$; 合肥组 $Q_{1h}^1 - Q_{2h}^1$

 (深绿色) 威家矾组 $Q_{1w}^1 - Q_{1v}^1$

下更新统

 (墨绿色) 桃园组^① Q_{1t} ; 霍山组 Q_{1h} ; 马冲组 Q_{1m} ; 银山村组 Q_{1y}


第四系(未分)


 (黄色) 残积层


II、沉积相

(1) 出露地层的沉积相


湖沼相组(I)

 泥质湖泊相


 淤泥质湖沼相


 砂质三角洲相

河流相组(I)

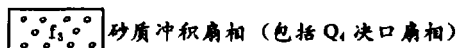
 砂质河道相(包括 Q_4 近河泛滥相)

 砾质河道相

 泥砂质河谷漫滩相

 砂泥质河间泛滥相(包括 Q_4 远河泛滥相)

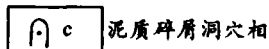
① * 为钻孔揭露地层,地表无露头



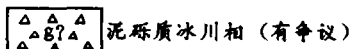
坡麓相组 (d)



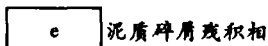
洞穴相组 (c)



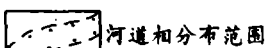
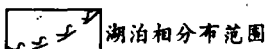
冰川相组 (g)



蚀源相组 (e)



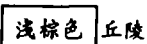
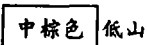
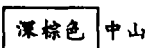
(2) 埋藏地层的沉积相



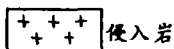
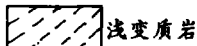
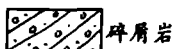
[注] 以上沉积相花纹或范围线均从属其地层色系列的颜色。

II、前第四纪基岩地貌及岩性

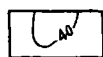
(1) 基岩地貌



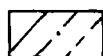
(2) 基岩岩性



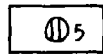
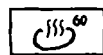
IV、第四纪构造运动形迹



(红色) 第四系厚度等值线 (米)

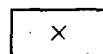


(红色) 断层 (实测、推测、隐伏)

(红色) 地震震中位置及其震级 (仅表示 ≥ 4 级以上)

(红色) 温泉及其水温 (°C)

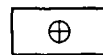
V、标准剖面 (钻孔)、化石及测年点位置



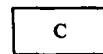
(紫色) 露头标准剖面



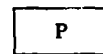
(紫色) 钻孔标准剖面



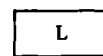
(紫色) 古脊椎动物化石点



(紫色) 14C 测年点

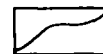


(紫色) 古地磁测量点

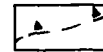


(紫色) 热释光测年点

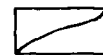
VI、界线



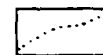
(黑色) 地层界线



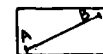
(颜色从属地层系列) 埋藏地层尖灭界线 (三角尖指向尖灭区)



(颜色从属地层系列) 岩相界线



(颜色从属基岩系列) 基岩岩性界线



(黑色) 剖面线及其编号

参 考 文 献

[1] 刘东生、杨理华、陈承惠, 1966, 中国第四纪沉积物区域分布特征的探讨, 第四纪地质问题, 科学地质出版社。

[2] C. A. 雅科甫列夫等著, 陆恩泽、孙昌淑、丁国瑜译, 1961, 第四纪沉积的研究与地质测量方法指南(下册), 中国工业出版社。

[3] 张宗祜主编, 1990, 1:2500000 中华人民共和国及其毗邻海区第四纪地质图及说明书。中国地图出版社。

[4] 邵时雄主编, 1990, 1:1000000 黄淮海平原第四纪地质图及说明书, 地质出版社。

[5] C. A. 雅科甫列夫等著, 陆恩泽、刘敏厚译, 1958, 第四纪沉积的研究与地质测量方法指南(上册), 地质出版社。

A DISCUSSION ON THE COMPILATION OF QUARTERNARY GEOLOGICAL MAP

Huang Jianguang

(Institute of Environmental Geology of BGMR, Anhui)

Abstract: The traditional Quarternary geological map is, in reality, a reflection of genetic types of Quarternary sediments other than the stratigraphic units used for the compilation of common geological maps. For this, its contents should be enriched and four-dimensional (x, y, z, t) expression method employed to provide a clear concept of the Quarternary evolutionary process of geology. And a general and scientific principle must be followed in the design of legends.

Key words: Quarternary geological map, compilation method, legend design

庐江马鞍山第四纪掩埋冰谷特征

三二七地质队 高立文

【摘要】 钻探发现, 安徽庐江马鞍山冰碛砾石层底界面深埋在海拔-100m 以下, 经分析为掩埋冰谷, 可能是(早)中更新世冰期产物。

【关键词】 第四纪 中更新世 掩埋冰谷 安徽庐江

马鞍山位于庐江黄屯镇附近, 大别山余脉与长江冲积平原交界处。海拔 50m, 走向近南北, 长 2.5Km, 西河绕过其北端, 东入无为县境; 南有海拔 250 余 m 之南官山, 与东、西两侧分枝, 构成箕状盆地; 马鞍山座于其中(图 1)。1958 年, 赵天佑等^① 认为马鞍山砾石层属冰川堆积; 1981 年, 安徽区调队认为是中更新统洪积层^②; 1988 年, 钻探发现, 砾石层底界面达海拔-100m 以下, 经分析为掩埋冰谷, 可能是鄱阳冰期产物。笔者为此收集资料, 整理成文, 敬请指教。

一、第四纪地质概况

马鞍山一带位于庐枞火山岩盆地北东边缘, 基岩为下、中侏罗统砂页岩和上侏罗统火山岩, 砾石层覆于其上。周围第四纪地层、阶地发育简况及与冰期之对比, 详见图 2、图 3 及表 1。

二、掩埋冰谷的位置和形态

详见图 1 和图 4、图 5。

(一) 马鞭山谷: 裂点在山边与和平两村之间, 向北延伸长达 2.5Km 以上, (近悉吴院村北 800m 处钻孔, 孔深 200m 未见基岩)。谷底坡降 120‰, 侵蚀基准面-150m 以下, 为中、上游凹型纵谷。

(二) 广安谷: 马鞭山谷西, 刃脊位于何老村一线, 剥蚀夷平残留基岩 25m 左右。裂点在广安村南, 北延, 基准面-100m 以下, 为上游最陡峻凹型纵谷。再往北无工程揭露。

(三) 姚山谷: 广安谷西, 刀脊在姚山东坡, 海拔 25m。钻孔控制东壁 0m 以上部份, 谷底海拔-20m 左右, 是最接近冰斗底线的冰谷顶段。

^① 赵天佑、刘利慧、万生春“庐江县黄屯区马鞍山铁矿调查报告”1958 年 12 月 327 队油印稿。

^② “砾山镇、将军庙幅 1:5 万区域地质调查报告”1981 年 安徽地质矿产局

三、冰碛物特征

(一) 冰碛层划分: 与枞阳、铜陵一带第四纪地层对比^①, 初步分两个岩性组如下:

Q₃ 中更新世戚家矶组 (图 4、6), 总厚: 大于 20m

7. 砖红色含漂砾粘土砂砾石层。马鞍山北部山脊地表, 西倾至朱家院、何老村一带。原称含铁矿砾石层, 安徽区调队统计铁矿砾石含量为 13.7%。是漂砾、砾石、砂、砖红色蠕虫状粘土组成的混杂堆积, 风化强烈较疏松。漂砾浑圆、枕状, a 轴=0.8 至 1.8m, b 轴=0.4 至 0.8m, c 轴=0.3 至 0.6m, 成份复杂, 具擦面条痕和铲削凹坑, 砾石次棱、次圆状, 大小不一, 也具擦面条痕; 粗、细砂棱角状为主, 分选差。粘土混杂充填, 呈泥包砾构造, 并印有蠕虫状痕迹 (照片 8)。厚度大于 10m。

6. 棕红色含漂砾蠕虫状粘土层。马鞍山 30 至 40m 等高线一带分布, 向西缓倾并起覆在刃脊上, 向北沿走向缓倾。坚实致密, 具蠕虫状高岭石白条, 缩裂的缝隙壁具黑色金属光泽锰膜。层底有径 0.8 至 1.2m 的卵状、枕状大漂砾, 零散分布。厚度 10m。

——冲刷不整合——

Q₂ 中更新世马冲组 总厚 155m

5. 棕红、棕黄色含漂砾粘土砂砾石层。马鞍山东坡见其上部, 层 6 覆于其上 (照片 1、2); 山边和吴院村见下伏风化基岩。漂砾含量约 10%, 径 0.5 至 2.5m, 成份为次生石英岩、紫红色角岩化长石石英砂岩, 有 1、2mm 厚之白色风化表皮。砾石含量约 50%, 直径按长度分四组: ①30 至 40cm, ②10 至 20cm, ③2 至 5cm, ④0.2 至 1cm; 前两组卵形、面包型, 做建房石料, 后两组呈三棱形、马鞍形、条形等。粘土粉砂紧密充填胶结于漂砾、砾石间, 有时见泥包砾及蠕虫状构造。下部见于钻孔, 为灰黄色砂砾石层。总厚 30 至 70m。

层 1 至 4, 根据钻孔岩心^②, 简要描述于下:

4. 淡绿色含粘土细砂层, 夹薄层粘土, 具水云母化, 见黑色锰膜。厚 9m。

3. 淡绿色含粉砂粘土, 夹含砾砂层, 具水云母化。厚 6m。

2. 灰绿色含粉砂粘土, 间夹砾石层, 水云母化较强。厚 5m。

1. 褐黄色粘土砂砾石层。厚 65m。

下伏基岩为高岭石化闪长玢岩。

(二) 冰碛物特征:

1. 除泥包砾外, 还有一些成份不稳定, 易风化的砾石存在, 如闪长玢岩砾、紫红色凝灰岩砾, 露头上已风化呈泥状, 但仍保留其形态和产状 (图 7); 少数深埋的砾石, 整个取出暴露于地表后, 不久便疏松碎解。均表明为寒冻气候下产物。

2. 漂砾磨光面上多条平行细长的擦痕, 粗短断续相接的剥蚀痕 (照片 3), 浅平内壁光滑的刨蚀坑, 偶见细小的压磨纹。砾石有马鞍石 (照片 4)、冰棱石 (照片 5)、碟 (饼) 石、哑铃石 (照片 6)、龟背石 (照片 7) 等, 常见细擦痕绕过边缘棱、角。

① 安徽区调队 (余传高) “安徽地层志 (第四系分册)” 1988 年安徽科学技术出版社

② 张振凡 “安徽省庐江县马鞍山膨润土矿点检查简报” 1981 年 327 队打印稿

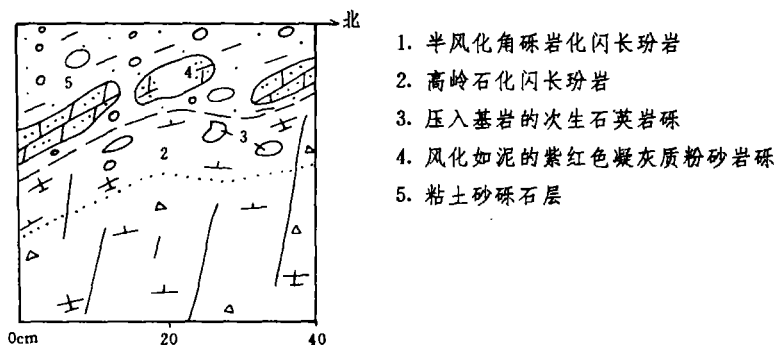


图7 冰碛砾石压入基岩表层素描

Fig7. Sketch showing the block moraine pressed to surface of foundation rock

四、讨论与结论

(一) 坡降陡峻的马鞍山冰谷，不是河源冲沟或山间狭谷河道。理由如下：

1. 冰谷裂点与周边高地间直距，现今约 4 至 5Km (图 1)，考虑侵蚀、剥蚀后退因素，推测冰期时，周边高地汇拢直距可能仅 2 至 3Km。北延开口段，应是冰谷部位；河源冲沟坡降虽陡，但长度不够；山间狭谷河道长度虽相当，但坡降应缓。而且汇水面积小，难于形成季节性洪流。

2. 冲沟与河道均以底蚀为主，断面“V”型；冰谷断面“U”型，图 4 因水平比例尺压缩，宽度显窄，刃脊较薄。

3. 冲沟河道的下切或坡积形成物难以存留，局部少量巨砾应集中于层底；周边岩石易风化，后期冲积物应较细软。与前述冰碛层特征不符。

(二) 以古冰斗位置确定古雪线高度，马鞍山一带仅约 100m，与中国东部总的雪线标高较低一致。早、中更新世雪线标高多少？笔者试图以庐枞火山岩盆地为背景，分析新构造运动探讨如下：

1. 晚白垩世至老第三纪，盆地西段黄泥河断陷沉降约 1500 至 1700m，东段马鞍山一带隆起幅度当在 1500m 左右。(按火山岩总厚 3000m，减去东段残留火山岩总厚约 1500m 计算)。隆起与断陷幅度相当，符合均衡效应。

2. 新第三纪至早更新世，尚无该期沉积报导，但冰川谷的形成，表明盆地东段仍有抬升。该期古雪线标高接近目前为 2000m 的论断^①。

3. 中更新世升降微弱，古雪线高度在 2000m 上、下移动，大致为：Ⅰ. 马冲期沉降，气候转暖，冰川退缩卸载，冰碛填满冰谷；Ⅱ. 间断期抬升，冰谷顶以上冰蚀地貌，包括古冰斗，风化剥蚀夷平；上部冰碛物冲走，留下大漂砾；Ⅲ. 戚家矶期又沉降，气候继续转暖，先沉积亚粘土将冰谷及刃脊残留基岩掩埋，后堆积含铁矿冰碛砾石层，矿石来源于西南 12km 的大岭铁矿，是盆地腹地冰川(或冰帽)向马鞍山一带延伸，由于盖覆连成一片，故称“冰泛”。

① 韩同林“青藏高原第四纪大陆冰盖形成的野外证据”1989 年地质评论 5 期

4. 中、晚更新世间,可能发生一次大规模沉降,古雪线高度从 2000m 降至 100m。冰碛粘土胶结坚实,又有坚硬的漂砾、砾石作顶,屏蔽保护,剥蚀残留为垄岗,掩埋冰谷才保存下来。据有关冰川资料^①,单个冰川顶、末端相对高差可在 500 至 1000m,推断掩埋冰谷末端当在 -400m 以下,即延伸达西河北侧 2 至 3Km 圩区地下深处。

大规模沉降可能有沉积物保留,如黄屯西南 1Km 桂花树村,标高 25m,蛮牛地山脊,标高 45m,为粘土胶结的砾卵石层,具蠕虫状构造。可惜规模较小,未引起关注。

5. 晚更新世至现在,地壳升降幅度较小,振荡较平稳。

(三) 第四纪气候变迁与冰期探讨

1. 气候变迁:冰谷基岩均高岭石化,较松软,表明冰前期暖湿气候存在;早更新世冰期降临,冰谷发育;中更新世寒暖交替,冰川活动频繁,冰碛物堆积;晚更新世潮湿炎热气候出现,延续到现在,强烈化学风化作用,将冰碛物改造,大致可分三个带:

(1) 红壤化带:标高 0m 以上,以蠕虫状粘土锰膜发育为标志,代表强氧化环境。

(2) 水解作用带: -25m 至 0m,以铁、锰氧化物和水云母并存为标志,为半氧化环境。

(3) 水合作用带:谷底至 -25m,以富含水云母及绿色含水硅酸盐为标志,代表冰碛时原生弱氧化环境。

2. 冰期探讨:大姑——庐山间冰期为重要红壤化作用时期,潮湿炎热气候影响全国,广大地区产生红土风化壳^②。马鞍山一带,红壤化当出现在戚家矶期以后,时代为晚更新世。戚家矶组应为大姑冰期产物,马冲组应为鄱阳冰期产物,两者间冲刷不整合应代表鄱阳——大姑间冰期。所以,掩埋冰谷应形成于(早)中更新世。

主要参考文献

1. 杜恒俭、陈华慧、曹伯勋“地貌学及第四纪地质学”1979年 地质出版社
2. 周慕林等著“中国地层 14、中国的第四系”1988年 地质出版社

照片说明:

照片 1 (全景)、照片 2 (近景): 马冲组 (追头下部) 与戚家矶组间冲刷不整合。追柄全长 40cm, 下同。

照片 3: 枕状漂砾及剥蚀痕。

照片 4: 马鞍石。尺长 12cm。

照片 5: 冰棱石。径长 9cm。

照片 6: 哑铃石。径长 7cm。

照片 7: 龟背石, 箭头指擦痕。径长 13cm。

照片 8: 有蠕虫状印痕的漂砾。罗盘盒: 8×8cm²

① 郑本兴“青藏高原真有大冰盖吗?”1989年地质论评 6期

② 孙殿卿、周慕林、潘建英“中国第四纪冰期”1977年地质学报 2期