

· 工作方法 ·

编者按:目前,我国已进入第二轮填图阶段,诸多 1/5 万地质图已相继问世,不同岩区也都总结出相应的填图方法。而火山岩区如何选择填图单元,使其能反应新一轮的填图成果,目前认识还不尽统一,本刊特发表了谢家莹研究员的《试论陆相火山岩区火山地层单位与划分》一文,抛砖引玉,以期引起争鸣。欢迎在火山岩区工作的同行,赐稿参加讨论。

试论陆相火山岩区火山地层单位与划分 ——关于火山岩区填图单元划分的讨论

谢家莹^①

(南京地质矿产研究所, 210016)

内容提要 火山活动具多旋回性,一个火山活动旋回的岩浆作用产物及其形成的火山构造形迹具时空分布协调性,同一旋回的火山构造在空间上呈串珠状或并列式展布,不同旋回的火山构造在空间上呈叠置式展布;火山喷发类型与火山岩相具一致性,岩相及相序是推演火山演化历史、恢复古火山机构的主要依据,亦是组成火山地层并具成因意义的单元;不同旋回火山机构内的火山地层层序的综合、叠置是建立区域火山地层层序的基础;火山构造是火山岩区地质构造的主要内容,以区域构造、火山构造、火山岩浆作用产物的岩相为内容的火山岩相构造图是揭示火山岩区地质构造特征的综合性图件;环形火山构造叠置与区域线形构造交织分布组成线—环环境构造格局,是火山岩区所特有的构造面貌,在火山地质图上应得到充分的体现;。

根据上述认识,对陆相火山岩区作为火山地层填图单元的岩石地层单位群—组—段—层划分提出了方案,建议用旋回—组—岩相—层(即火山构造—组—岩相—层)四级作为火山地层划分单位和填图单元,其中旋回火山构造一致,组与火山机构演化阶段一致,岩相与火山喷发类型一致,层为岩相内容的补充。据此填制的火山地质图才能真正成为反映火山岩浆作用及其产物的特色和具普遍意义的图件。

关键词 火山活动旋回 火山构造 火山喷发类型 火山地层 火山岩相 火山岩相构造图

不同岩区的填图单元是不同的:沉积岩区采用岩石地层单位划分的群—组—段—层—四

^① 收稿日期:1996—08—20 改回日期:199—10—04

作者简介:谢家莹,1936年生,大学,火山地质、岩石学,研究员,中国矿物岩石地球化学学会理事,主要合作专著《浙闽赣中生代火山岩区火山旋回、火山构造、岩石系列及演化》、《中国东南大陆中生代火山地质、火山—侵入杂岩》等

级填图单元,其中组是基本填图单元,只有对区内地层研究有必要和可能才划分到段和层,或并组为群;侵入岩采用岩石谱系单位划分“单元”作为基本填图单元,归并超单元,独立侵入体和脉岩为非正式填图单元;变质岩区根据变质程度不同分别采用岩石地层单位划分的群—组—段三级填图单元,或构造岩石地层单位划分的岩群—岩组—岩段三级填图单元,或划分片麻岩套—片麻岩两级填图单元;陆相火山岩区,目前采用岩石地层单位划分的群—组—段—层四级填图单元^[1],实际只用群—组—段三级,亦有人提出应按火山活动的规律性和火山地层的特殊性划分火山岩系(或杂岩系)—火山活动旋回—韵律—期次(或岩段)—四级填图单元。

本文试图通过对火山岩浆作用及其产物的特殊性研究成果的分析,提出陆相火山岩火山地层单位划分为火山活动旋回(火山机构)—组(火山机构演化阶段)—岩相(火山喷发类型)—层四级,简称旋回—组—岩相—层四级填图单元。其中火山活动旋回是指该火山活动旋回所形成的火山机构以及由火山机构按不同方式组合成的不同级别和类型的火山构造形迹;组相当于火山机构演化阶段的火山岩浆作用产物,级别比旋回小,但比岩相大,如浙江早白垩世古火山地层馆头组和朝川组组成一个火山活动旋回^[2],其中一个组内可含1~若干个岩相,所以组所含内容又大于岩相;岩相是某一火山喷发类型的相应产物,是真正具成因意义的填图单元,岩相可由流动单元或冷却单元和最基本单元岩性层组成。陆相火山岩区采用旋回—组—岩相—层四级填图单元,是否可行?提出来与同行商讨,并敬请指正。

1 火山岩浆作用及其产物的特殊性

正如前人提出的“火山活动的规律性和火山地层的特殊性”应是我们考虑陆相火山岩区进行地质填图和研究的中心问题,把这个问题真正弄清楚了,火山岩区的填图单元也就明确了。下面分十个方面阐述火山岩浆作用及其产物的特殊性。

1.1 火山活动具多旋回性 在地质上历史上,中国是一个多火山活动地区,不同时代都有火山岩分布,如太古代、元古代、古生代、中生代、新生代等,有陆相火山岩,也有海相或海陆交互相火山岩,其中中生代是我国陆相火山岩最为发育的时期;海相或海陆交互相火山岩在局部地区亦有出现。火山活动时代主要为三叠纪、侏罗纪、白垩纪等,以晚侏罗世到白垩纪最发育。其分布自北而南有:大兴安岭、燕辽、郯庐、长江中下游、浙闽粤赣、桂东南、海南岛等地区,成为环太平洋火山岩带的重要组成部分。新生代以来,火山活动也引人注目,如五大连池、山西大同、江苏、浙江、云南、海南岛等都有举世闻名的火山群。

根据地矿部“七五”、“八五”期间对中国东南沿海火山岩带的研究成果,中生代火山活动可分为早中生代和晚中生代两期:早中生代包括三叠纪、早侏罗世、中侏罗世,可相应划分为三个火山活动旋回,总体火山活动较弱,其中三叠纪、早侏罗世以海相或海陆交互相火山岩为主。晚中生代包括晚侏罗世和白垩纪,主要为陆相火山岩,火山活动强烈,火山岩分布广泛,总厚度大于5000m,可相应划分为四个火山活动旋回,这样中生代火山活动从早到晚共划分七个火山活动旋回,火山活动具有多旋回特征。

必须强调的是,一个火山活动旋回应含有火山活动过程中形成的产物及火山构造双重概念,必须把火山活动旋回产物与火山构造作为一个不可分割的地质整体。

一个火山活动旋回及其产物具有自身的特点,主要反映在:

(1)一个火山活动旋回虽可有多次火山喷发作用,但火山活动基本是连续的,岩浆作用产物来源于同一源区或同一源区的不同高位岩浆房,这种高位岩浆房往往是经过不同程度的分导演化,所以岩浆作用产物如岩石类型、岩石化学和地球化学特征及演化趋势具有相似性和演化方向性,在空间分布上均受同期火山构造制约,另外潜火山岩、火山侵入岩、矿产、古生物组合、同位素年龄值等也有自身的特殊性。

(2)一个火山活动旋回有其自身的火山构造,他们在空间上呈并列式串珠状展布。

(3)同属于一个火山的活动旋回的不同火山机构有其自身的演化阶段,在不同演化阶段由于喷发能量变化,其火山喷发类型、喷发强度及其形成的火山地层结构、岩相、火山构造类型等将发生相应的变化,但是,由于同一火山活动旋回是处于同期的构造环境中,故仍具有许多相似性和可比性。

(4)由于构造环境的改变,当一个火山活动旋回的火山作用停息后,火山产物将遭受风化剥蚀,以及后来的沉积事件等表现出来的区域性不整合面将成为这个火山活动旋回产物的上、下界面。

一个火山活动旋回延续的时间长短不等,有的相当于地史年代的一个世,有的一个世中又可含两个火山活动旋回,也有一个火山活动旋回跨越两个世,形成穿时性特点,与生物地层之间也没有固定的模式。

1.2 火山活动旋回产物与火山构造形迹具时空一致性 如上所述,一个火山活动旋回应含有火山活动过程中形成的产物及火山构造双重概念,就是说,一个火山活动旋回具有相应的火山构造,不同的火山活动旋回具有不同的火山构造,反之,不同的火山构造反映了不同火山活动旋回及其产物。所以,在火山岩区无论是进行区域地质调查,还是火山地质研究,都必须遵循火山构造—火山地层—岩相一体化研究方法,并赋予它们在火山机构发展演化过程中的时空位置,以达到推演火山活动历史、恢复古火山面貌、建立演化模式的目的。

一个火山机构内,由火山喷发产物组成的堆积体、火山口、火山通道(火山颈)、环境与放射状断裂,以及由火山侵入作用形成的侵入相岩穹地质体、侵入作用形成的潜火山岩和火山侵入体等都是组成火山机构的具体体现。

火山喷发方式有中心式、裂隙式以及裂隙—中心式喷发,中心式喷发除中央火口喷发外,在稍晚期有时还有侧火口喷发,形成次级的寄生或侧生火山机构,但他们是属于同一旋回火山活动产物。

裂隙式火山喷发产物是沿裂隙两侧(或一侧)呈对称分布的条状堆积体;中心式火山喷发产物的空间分布形成一般有三种形态①带状分布:以熔岩流堆积为主,尤以基性熔岩流沿火山斜坡或低洼地流动侵位堆积;②舌状分布:以火山碎屑流堆积为主,沿火山斜坡或低洼地湍急流动侵位堆积;③环状分布:以爆裂喷发为主,火山产物由空中降落围绕着火山口四周堆积分布。上述火山地层产状也随其分布形态而改变。

由上可知,火山岩区的火山地层的最大特点是从火山口或裂隙中喷发出来的,许多地质现象与火山口有着千丝万缕的联系,火山地质调查的任务之一就是要根据许多示心标志综合分析,达到追根求源圈定火山口的目的。一个火山机构有一个喷发中心,许多火山机构就构成了多中心,其火山产物也必然围绕着多中心而变化,这是火山地层分布的特点,用单纯沉积地层学的方法来研究火山地层是困难的。

1.3 同一火山活动旋回的火山构造空间上呈串珠状或“并列”式展布,不同旋回的火山构造

空间上呈“叠置”式展布,从而组成火山岩区环形火山构造叠置的时空分布格局^[3] 区域火山构造时空分布特征反映了区域火山构造之间的相互关系、形成序次,进而了解火山活动旋回、区域火山地层层序以及区域火山活动发展演化等一系列问题。

并列式组合形式有串珠式和镶嵌式两种,前者表明火山机构之间沿同一区域性基底构造线方向展布,后者则在一定范围内彼此镶嵌交接展布。并列式组合形式表明火山机构基本上是同时形成的,火山喷发基本上是同时进行或交替进行的,各火山机构的火山喷发产物,在其边缘交接地带可以相互交接,甚至可以部分互相交替覆盖,并列式组合可以组合成不同级别和类型的区域火山构造。

叠置式组合即早期形成的火山构造被晚期形成的火山构造叠置或切割叠置,表明了火山构造形成的先后关系,对确定不同火山喷发旋回、火山地层的上、下关系、正确建立区域火山地层层序都有重要意义。实践证明,根据火山构造的叠置关系而建立的区域火山地层层序才能比较符合火山地层的实际情况。

叠置式组合形式有继承式套叠叠置和上叠式切割叠置两种形式,前者是由于晚期火山喷发中心基本上继承了早期火山喷发中心而未发生迁移或明显迁移,这样,在一个火山机构内形成了两个火山活动旋回产物的堆积;后者则是由于晚期火山喷发中心发生迁移形成的,火山机构呈叠瓦状切割叠置,或交错切割叠置,或环形切割叠置等不同形式。

1.4 火山喷发类型与火山岩相类型的一致性 一个火山活动旋回的火山喷发产物堆积组成的火山地层实质上是由不同火山喷发类型及其产物组成的,不同喷发类型形成不同的岩相堆积。所以说,一个火山喷发旋回的火山地层实质上是由不同岩相类型组成的,例如火山爆裂喷发,形成爆发空落相堆积的不同粒级的火山碎屑岩类岩石;普林尼型喷发柱式火山爆发,形成火山碎屑流相堆积的熔结火山碎屑岩类岩石;火山喷溢作用,形成喷溢相熔岩堆积的熔岩类岩石;爆发与喷溢的过渡类型即爆溢式喷发,形成爆溢相凝灰熔岩类岩石;瑟特西延式蒸气岩浆爆发,形成基底涌流相堆积的涌流凝灰岩类岩石等。

一种火山岩相堆积,反映了它的火山喷发、搬运方式及成岩环境等特点,它们之间为因果关系^[4]。而一种火山岩相的厚度、物质组分、碎屑粒度、结构构造、熔结程度等在横向方向上(即从下到上)和纵向方向上(即由近火口到远离火口)均具有规律性变化,表达该岩相在纵横方向上的特征和变化规律的图式称为相模式。相模式的建立,对研究具体岩相,可起到指导和预测作用。火山岩相是火山喷发类型的记录,是火山作用产物最本质最重要的地质实体。

中国东南沿海中生代火山岩带的火山—侵入岩相类型,经“七五”东火项目研究结果分为三大类十二种岩相类型即:1. 火山岩相类型有:喷溢相、爆发空落相、火山碎屑流相、火山泥石流相、基底涌流相、瀑溢相、喷发沉积相;2. 侵入岩相类型有:火山颈相、侵入相;3. 侵入岩相类型有:潜火山岩相、隐爆角砾岩相、火山侵入相。

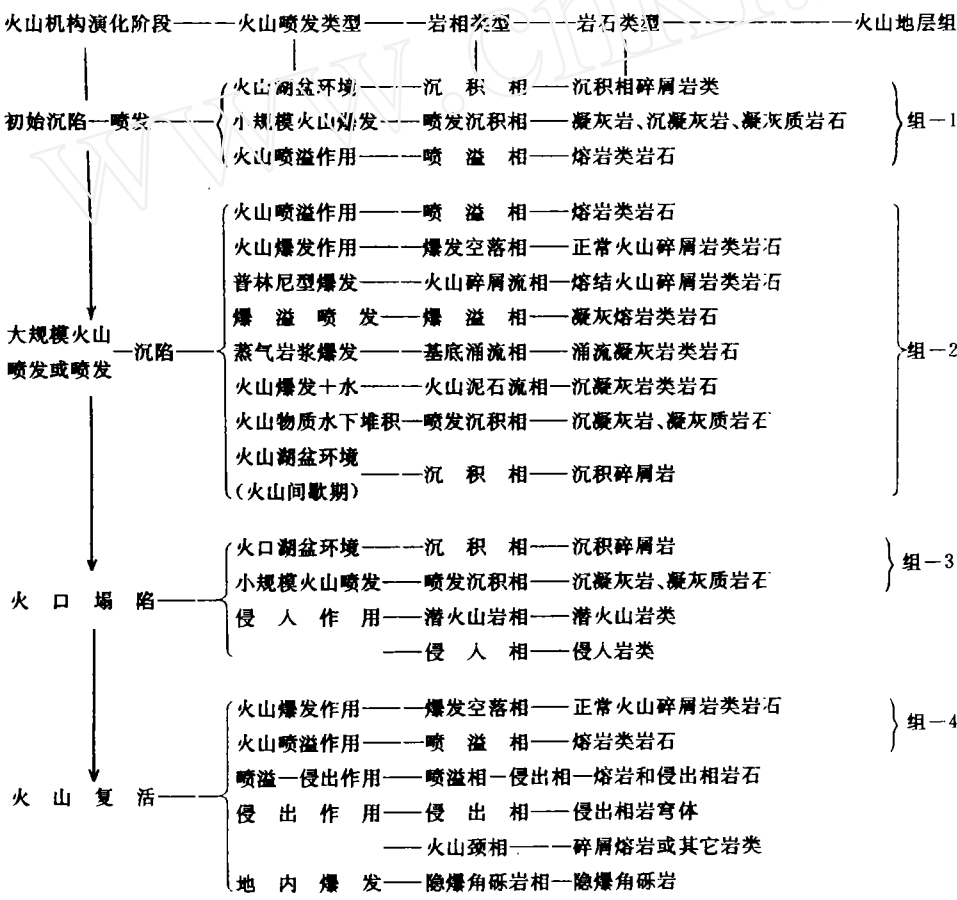
1.5 火山岩相及相序是推演古火山演化历史、恢复古火山面貌、建立古火山演化模式的根据 古火山喷发的壮观景象人们是无法看到的,但根据火山机构内堆积的火山喷发产物岩相类型分析,可追溯当时火山喷发的类型及喷发景象,根据堆积的岩相及相序可依次推演古火山演化历史,恢复古火山面貌,建立演化模式。

一个火山机构内的岩相类型及相序是确定的,同一旋回的不同火山机构内的岩相类型及相序具有相似性和差异性,而且差异性 is 绝对的,例如同一旋回的火山机构内有的以火山

碎屑流相堆积为主,有的则以喷溢相熔岩堆积为主,还有的以爆发空落相各种粒级的火山碎屑岩堆积为主,这些火山机构的火山作用景观就有明显的不同,这给火山地层的横向对比增加了难度。

下面这个图式是根据浙江括苍山地区研究成果的综合——一个破火山机构不同演化阶段可能出现的火山喷发类型与相应的火山岩相—岩石类型以及由它们组成的火山地层组合关系:

破火山机构演化阶段的火山喷发类型、岩相类型、岩石类型、地层组图式



1.6 火山岩相是火山地层的组成单元;流动单元、冷却单元是火山岩相的组成部分;岩性层是流动单元、冷却单元的基本组成部分 一个火山机构内的地质体是由层状地质体和非层状地质体两部分组成,其中层状地体的组成单元及关系是:岩性层→冷却单元或流动单元→火山岩相→火山地层;非层状地质体有侵入相岩穹地质体、火山颈地质体以及侵入相潜火山岩、火山侵入岩体,有时有隐爆角砾岩,它们不作为火山地层单元,除火山侵入体外亦不作为正式填图单元而作为非正式填图单元,但它们是同旋回岩浆作用的整体产物,必须把火山岩(地层)—潜火山岩—火山侵入岩作为岩浆作用整体研究,查明它们的时序关系,这样才能正确全面地恢复岩浆作用特征和演化历史。

在进行地质填图时,岩相是最基本的填图单元,岩性层为岩相内容的补充,这就是旋回—岩相填图法或称火山机构—岩相填图法。过去的地质—岩性图,只表示火山地层的岩石成分及其分布规律,未考虑成因,所以本质上看仍是一个实际材料图,只有构造—岩相才有成因意义。

1.7 同旋回不同火山机构内的火山地层层序综合与不同旋回火山机构内的火山地层层序综合,将其叠置,是建立区域火山地层层序的基础 火山岩区区域火山地层层序的建立,必须以火山机构内的火山地层层序为基础,再将不同旋回火山机构内的火山地层层序叠置,才能建立正确的区域火山地层层序^[6],这里存在一个较难的问题,是同旋回不同火山机构内的岩相变化与对比,在综合柱状图上尽可能以交错相变形式表示,这才具有真实性。

1.8 火山构造是火山岩区地质构造的特殊内容,与区域交织分布的线形构造组成火山岩区所特有的线—环构造格局 火山构造类型是火山活动方式的全息记录,火山机构是火山构造的基本类型,并由它们组成不同级别和类型的火山构造。东南沿海火山岩带的火山构造类型,据“七五”东火项目研究成果共分为三级八种类型:Ⅲ级火山机构有:锥火山、盾火山、火山穹隆、裂火山(简单型、复杂型);Ⅱ级火山构造有火山构造隆起、火山构造洼地(V型、S型);Ⅰ级火山构造有火山喷发带、火山喷发区。

由上可知,火山构造是指火山作用形成的构造简称,它既包括火山机构,也包括由火山机构按一定方式组合成的不同级别和类型的火山构造,它们与区域线形构造交织分布组成了火山岩区所特有的线—环构造格局,这种线—环构造格局在火山地质图上应得到充分的体现。

1.9 以火山岩区线—环构造为骨架,以火山岩浆作用产物的岩相为特殊内容的火山岩相构造图是揭示火山岩区地质构造特征的综合性图件 火山岩浆作用产物与构造形迹时空分布一致性是填制火山岩相构造图的依据,火山岩相构造图是反映火山构造及其内的各种岩相的空间展布形态、产状及相互关系的图件,是古火山活动历史和古火山构造面貌的再造和缩影,具体反映的内容应包括如下方面:

(1)区域构造:包括区域线型构造、断裂、褶皱及其性质、产状、相互关系等。

(2)不同旋回的火山构造类型及其组成要素——火山口(喷发中心)、环状、放射状断裂以及它们的空间展布格局。

(3)以火山机构为单元的各种岩相及其空间展布形态、产状以及相互关系,以及熔岩流、火山碎屑流等的流动方向、流线方向、流面产状等,遇厚度特大的火山岩相的喷溢相可进一步划分流动单元,火山碎屑流相可划分冷却单元,爆发空落相可划分近火口亚相等。

(4)与火山作用有同源、同时、同空间的各种侵入相岩穹地质体、侵入相潜火山岩、火山侵入体、隐爆角砾岩体等,以及它们的产状要素与围岩的接触关系等。

(5)与火山作用伴随发生的蚀变、矿化、矿床以及有关的物化探成果等。

(6)有特殊意义的地质体如标志层、沉积夹层中的化石层、同位素年龄值及位置。

(7)火山岩基底地层及火山活动前期的侵入体。

(8)不能确定火山构造的,以火山喷发中心表示。

以火山机构为单元,测制剖面,理顺火山地层层序、划分岩相类型、以组—岩相为填图单元,填制火山岩相构造图,以单个火山机构的火山岩构造图为基础,理清区域火山构造和线性构造分布格局,编制区域火山岩相构造图,这种图必能充分反映火山岩区所特有的线—环

构造格局。

1.10 火山地层与生物地层的同步性和穿时性 火山岩浆作用不受生物地层时限范围的限制,它可与生物地层时限范围同步发生发展至结束,亦可跨越其时限范围,形成穿时性关系。在空间上,由于火山活动的迁移性,在某一地区火山地层与生物地层时限范围具有同步性、而在另一地区却又表现穿时性。原地穿时性现象在浙东地区表现明显,如晚侏罗世火山活动可以跨越到早白垩世,早白垩世火山活动可以跨越到晚白垩世,异地穿时性主要在大面积范围火山活动地区,如晚侏罗世火山活动在福建与生物地层有同步性,但到浙江就出现穿时性。

2 火山地层单位与划分的建议

以往在我国火山岩区区域地质调查填图工作中,对火山地层划分主要采用岩石地层单位群—组—段—层四级,建立地层层序并作为地质填图单元,其中组是划分岩石地层的基本单元,是岩石地层单位系列中居中的基本单元,它既可拼组为群,也可分组为段,又考虑到火山活动的旋回性,将旋回与岩石地层单位组相对应。有些地质工作者亦曾考虑到火山活动的规律性和火山地层的特殊性,提出以岩系—旋回—韵律—期次作为火山地层单位^[1]。

按照岩石地层单位群—组—段—层进行地质填图工作,已取得了显著成果,但是,随着火山地质研究工作的深入,以及在采用上述填图单元的实践过程中,亦深深感到存在一定的问题:

问题之一是:岩石地层单位一群,它的原意是“对组级岩石地层单位按照一定的地质规律的归并,它代表了一个完整的构造演化旋回(如加里东旋回),并具有相应的沉积相序列,其顶、底具有区域性展布的不整合面^[6]”;“是由二个以上经常伴生在一起的而又具某些统一的岩石学特征的组联合构成”^[1]。我国东南沿海中生代陆相火山地层按照这种含义划群,其中晚侏罗世火山地层:广东称高基坪群,包括二个火山活动旋回;浙西称建德群,包括劳村组、黄尖组、寿昌组,组成二个火山活动旋回,浙东称磨石山群,包括大爽组、高坞组、西山头组、茶湾组、九里坪组,组成二个火山活动旋回。早白垩世火山地层浙东称永康群,包括馆头组、朝川组,为一个火山活动旋回。从实际内容看,群比火山活动旋回大,从时限范围看,代表了一个世,从实用意义看,在地质填图中,它与火山活动旋回、火山作用产物的地质实体之间没有成因关系,所以,作为一级填图单元和火山地层单位没有存在的实际地质意义。

问题之二是:岩石地层单位一组,它的原意是“除掉与沉积地层一样要考虑岩石组合、古生物组合、接触关系、厚度及岩层的空间展布特点之外,还要根据火山地层的特点,着重考虑火山活动阶段即旋回的划分,火山活动的旋回应当与地层单位组相对应”,“组的重要意义在于具有岩性、岩相的一致性”,“组是一种自然岩石共生组合”,“组是基于岩石地层特征划分的,……也是在岩性上可分性和规模上可填性基础上直接进行填图的单位”等等^[1]。组是直接进行地质填图的单位,已被广泛使用,对组含义的正确性如何?实难评述,问题是组级地层单位与火山活动的阶段性及其产物的地质实体之间究竟有什么成因关系,这是必须考虑的,从目前组级的地层单位内容看有如下特点:①一般底部有沉积层,中部也夹有1~若干沉积夹层,有的还含有化石,②含有多种火山岩相类型,③由各种岩石类型组成,各岩类所占比例因地因时而异,有的组以喷溢相熔岩占优势,有的组以火山碎屑流相熔结凝灰岩占优势,有

的组以爆溢相凝灰熔岩占优势,还有的组以沉积相碎屑岩占优势等等,④岩石化学成分总的趋势是晚侏罗世的火山岩组以英安一流纹质占优势,早白垩世的火山岩组出现基性—酸性双峰式火山岩组合,⑤组与组之间一般存在有一定时间范围的火山活动停息等。以上特点表明,组是一定时限范围内的火山活动产物,含火山活动间歇期的沉积夹层。从一个旋回火山活动发生、发展演化阶段看,组仅为火山活动旋回的一部分,例如一个破火山的发展演化阶段可分为:初始沉陷→大规模火山喷发→火口塌陷→火山复活四个阶段,每个演化阶段可形成与其地质构造环境相适应的一组火山地层(见前图式),所以组应相当于火山机构不同演化阶段的产物,如东南沿海中生代晚侏罗世火山活动分为二个火山活动旋回:第Ⅰ旋回的火山地层组:浙东地区,初始沉陷阶段形成大爽组,大规模火山喷发阶段形成高坞组;福建东部地区初始沉陷阶段形成长林组,大规模火山喷发阶段形成南园组;第Ⅱ旋回的火山地层组:浙东地区初始沉陷阶段不明显,一开始就是大规模火山喷发,形成西山头组,后火口塌陷,形成茶湾组,最后火山复活,形成九里坪组;福建东部地区则以沉陷为主,形成小溪组下段,火山喷发阶段形成小溪组上段。

把组作为火山机构发展演化阶段相应火山活动产物,从这个意义上讲,把组作为一个填图单元,才有它的科学性和实用性,但同时必须赋予岩相内容,亦就是说,把火山活动的阶段性与火山喷发类型相结合,据此,就可推演古火山发展演化历史、恢复古火山面貌,建立演化模式。所以,组可继续使用,但应赋予新含义,组—岩相结合,是火山地质的主要内容。

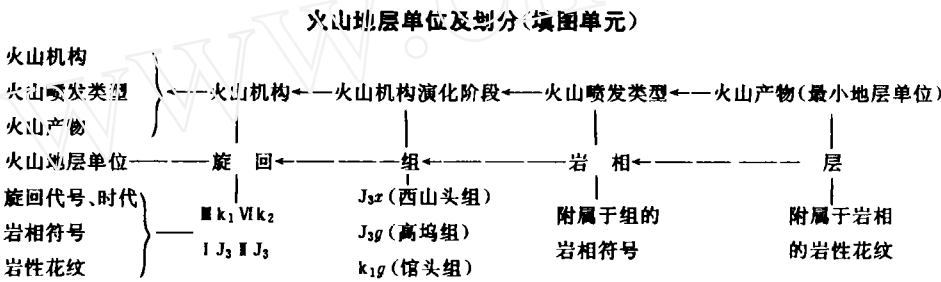
问题之三是:岩石地层单位一段,它的原意是“段是组内次一级岩石地层单位,它具有与组内相邻岩层不同的岩石特征”,“以具有明显的岩石地层特征而区别于组的其余部分^[1]”。从含义的内容看,可能是代表着一种或一组岩石,可能具有岩类学意义,但从目前地质填图中划分段的地质内容看,相当于亚组,如西山头组分为上、下段,其它各组亦类似的分上、下段,这样划分的段,与火山作用产物的地质实体没有任何的成因联系,既没有实际地质意义,也没有实用价值,不能作为填图单元。但在实际地质填图工作中,考虑到有的组厚度大,便于横向对比,可人为的把组分为上、下段,或上、中、下三段,但不作填图单元。

岩石地层单位最小的是层,如熔岩流堆积中的各个单层。火山碎屑流冷却单元的各个单层、爆发空落相堆积按碎屑粒级的分层等,层是火山岩相的基本组成单元,是岩相内容的补充,具有科学性和实用性,是否作为填图单元,应根据填图比例尺和目的不同来确定。

关于“火山喷发韵律”这一术语的原意是:“在火山活动过程中,有物质成分、喷发方式及喷发强度的规律性变化,有的具周期性,有的具方向性,火山喷发韵律和旋回,是划分与描述这种规律性变化的两个术语,二者的区别在于时间的长短和级别的高低。一般说,一次或多次火山喷发活动,造成成分与活动方式的周期性变化或喷发间断,就构成火山喷发韵律。若火山如此周而复始地间歇活动,岩浆成分和喷发强度等在活动中又形成若干彼此有所区别的变化阶段,这种变化阶段即称为火山喷发旋回,一个喷发旋回是由一个至若干个喷发韵律构成的,……一般一个喷发韵律是由一层到若干层喷发岩、沉积岩组成,厚度约几米到几十米不等”。“在火山地层划分方案中,韵律在级别、规模上相当于段”^[1]。对火山喷发韵律的含义,总的感觉是概念含糊,实际应用也很困难,从目前划分韵律的内容看,有的是以岩石化学成分变化划分韵律,有的是根据熔岩层的厚度、斑晶矿物成分及岩石结构构造的变化划分韵律,还有的是根据下部为火山碎屑岩,上部为熔岩划分韵律等等,这种韵律划分与火山喷发类型、岩相类型等没有实质性成因联系,一个岩相单元内从下到上、从近火口到远火口的火

山碎屑粒度均可发生规律性变化,火山地层的岩石化学成分变化可能与岩浆房成分梯度有关,从火山碎屑岩到熔岩更谈不上什么韵律变化,应该是火山喷发类型和岩相类型的改变。作者认为,把火山喷发韵律作为填图单元,看来是值得商榷的。

综上所述,陆相火山岩区火山地层采用岩石地层单位系列群—组—段—层四级,作为填图单元确实存在一些问题,一个火山机构内不可能出现群级岩石地层单位,按照组—段—层填制的火山地质图或者以地层组—岩性填制的火山地质图,都不能确切反映出火山作用及其产物的独特性,也无法达到推演古火山发展演化历史、恢复古火山面貌的目的。根据火山岩浆作用及其产物的独特性分析,火山地层单位系列应该是旋回—组—岩相—层四级(见下图式),其中的旋回对应于火山机构,组对应于火山机构演化阶段,岩相对应于火山喷发类型,



层为火山喷发产物的最小地层单位。根据填图比例尺大小决定取舍,一般不作填图单元,而是作为岩相内容的补充。其中旋回、组赋予时代概念,岩相—层附属于组的时代。

参考文献

1. 区域地质矿产地质司,火山岩地区区域地质调查方法指南,地质出版社,1987。
2. 徐忠连,阮宏宏等,动用地质和地球物理、地球化学等方法研究括苍山火山构造、岩浆演化及成矿系列(内刊),1986。
3. 陶奎元,火山岩相构造学,江苏科学技术出版社,1994。
4. H. G. 里丁主编,沉积环境和相,科学出版社,1985。
5. 俞云文,火山构造与火山层划分对比,浙江地质科技情报,1994年第4期。
6. 房立民等,变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南,中国地质大学出版社,1991。

APPROACH TO VOLCANIC STRATIGRAPHIC UNITE AND ITS DIVISION IN CONTINENTAL VOLCANIC TERRAIN

Xie Jiaying

(IGMR, Nanjing, 210016)

The results of many years' study show that Mesozoic volcanic belt in Southeastern Coast of China is characterized of muticycles. Product of magmatism by a volcanic cycle is consistent with its tectonic trace spaciouly, temporarily and genetically. Volcanic tectonism during the same cycle is marked by overlapping distribution in space but volcanic tectonism during different cycles shows a coordinate distribution in space. All of these formed the special ring structure cut overlap and with line structure intercalated composed of line-ring structure, which is showed in the geological map in volcanic area.

In the development and evolution of volcanic apparatus though the types of volcanic eruption are different, types of volcanic eruption are consistent with volcanic facies.

It can be inferred that volcanic facies and sequence in volcanic apparatus are the important base for reappearing evolutionary history of palaeovolcanic apparatus and resuming the palaeovolcanic landscape as well as the formation of volcanic stratigraphy and the volcanic stratigraphic unite with genetic importance.

Combined with volcanic stratigraphies in volcanic apparatus of various cycles, overlap is a foundation for establishing regionally volcanic stratigraphies. Volcanic structure is the important framework in volcanic terrain. Structural map showing volcanic facies characterized by facies produced by volcanic magmatism reveals geotectonic features in volcanic terrain.

Based on the above mentioned views, we propose that stratigraphic sequence of continental volcanic terrain consists of cycle (volcanic apparatus) — group (evolution period of volcanic apparatus) — facies (type of volcanic eruption) — stratigraphy. We regard these as mapping units and drawing up geological maps,

Key Words volcanic cycle volcanic tectonism the types of eruption volcanic stratigraphy volcanic facies tectonic map of volcanic facies