

俞岗, 黄柳芳, 郭媛, 等. ArcGis 图层组在地震应急专题制图中的应用探索[J]. 华南地震, 2019, 39 (2): 65-70. [YU Gang, HUANG Liufang, GUO Yuan, et al. Applied Exploration of ArcGis Group Layer in Earthquake Emergency Thematic Map[J]. South China journal of seismology, 2019, 39(2): 65-70]

ArcGis 图层组在地震应急专题制图中的应用探索

俞 岗, 黄柳芳, 郭 媛, 王 挺
(广东省地震局, 广州 510070)

摘要: 总结地震应急专题图的特点, 以应急专题图模板制作为实例, 讨论了地震应急专题图制作过程中遇到的不同震级下地图负载过大或过小的问题, 探索利用 ArcGis 图层组解决该方法, 初步确立地震应急专题图的图层组分组比例尺范围。以便于快速、美观制作地震应急专题图, 更好的服务于地震应急工作。

关键词: 地震应急专题图; 图层组; 比例尺范围

中图分类号: P315 文献标志码: A 文章编号: 1001-8662(2019)02-0065-06

DOI: 10.13512/j.hndz.2019.02.010

Applied Exploration of ArcGis Group Layer in Earthquake Emergency Thematic Map

YU Gang, HUANG Liufang, GUO Yuan, WANG Ting
(Guangdong Earthquake Agency, Guangzhou 510070, China)

Abstract: By summarizing the characteristics of earthquake emergency thematic maps, the template making of earthquake emergency thematic maps are taken as an example to discuss the problem of overload or overload of maps under different magnitudes in the process of making earthquake emergency thematic maps, explore the method of solving this problem by using ArcGis layer group, and preliminarily establish the scale range of layer group of earthquake emergency thematic maps. All the works done above are in aims of making earthquake emergency thematic map quickly and beautifully, and serving earthquake emergency work better.

Keywords: Earthquake emergency thematic map; Group layer; Scale range

收稿日期: 2017-01-10

基金项目: 中国地震局震灾应急救援司 2016 年度地震应急青年重点任务(CEA_EDEM-201611); 广东省示范城镇基础数据收集及数据库建设(2018QJGJ01)联合资助

作者简介: 俞 岗(1985-), 男, 工程师, 主要从事地震应急工作研究。

E-mail: eq020yugang@126.com.

0 引言

地震应急专题图是指破坏性地震发生后,为政府部门部署实施应急救援行动提供的准确直观、方便易用的专题地图。它通过一组不同比例尺的地图^[1],综合表达地震灾区的地形地貌、人口分布、交通、生命线工程、危险源和重要目标等信息。由于地震应急专题图直观、信息量丰富,其在地震应急中发挥着非常重要的作用。地震应急专题图的制作要求既要快又要美观,还要展示详实的专题数据,因而对地震应急专题图的制作要求较高。目前,地震应急专题图最常用的制作方法是利用快速出图软件调用 ArcGis 预先制作好的不同专题内容的 mxd 模板文件,通过简单的人机交互^[2],快速产出不同幅面的地震应急专题图。这种模板匹配的方法与早期的制图方法相比节省了大量的时间,解决了地震应急专题图的时效性问题。但要想产出既快速又高质量的专题图,还要在专题图的模板上下功夫^[3]。

多数省级地震部门都有一套地震应急专题图系统,并在平日的地震应急演练和真实地震中使用。但由于每次地震震级不同,制图比例尺在较大的范围内浮动,在相同幅面中绘制时,会出现幅面文本标注、符号负载过大或过小,造成读图困难问题,需不断手动调整,浪费了宝贵的应急时间。问题的解决有两种办法:一是针对不同震级的地震分别做制图模板,此种方法的缺点就是工作量过大,制图模板更新需要更新多次;另外一种解决办法则是利用 ArcGis 图层组功能,同一专题地图制作一个模板即可。

1 ArcGis 图层组

ArcGis 图层组是 ArcGis 10.0 版本开始引入的新技术,它可以实现对图层的统一管理,可以设置图层的符号级别、可见比例尺范围,也可以进行图层组嵌套,即建立图层组的组。

图层组的行为方式与内容列表中的其他图层类似。如果关闭一个图层组的可见性,则将关闭该图层组的所有组成图层的可见性。图层组的属性可覆盖组成它的图层的所有冲突属性。例如,图层组的可见比例范围将覆盖对图层设置的可见比例范围。

可更改图层组中任何图层的属性。通过在内容列表中重新排序图层可更改图层组中图层的绘

制顺序。可根据需要添加和移除图层。也可将符号级别绘制用于图层组内的图层所使用的所有符号。

2 地震应急专题图的主要特征

地震应急专题图是地震部门在地震发生后产出的一系列专题图件,服务对象主要是领导、救援人员、专家和公众。其主要特征可以概括为以下三点:

(1)产出速度快。地震发生后,领导决策、地震救援、专家科学判断、公众了解灾情都需要从地震应急专题图件中获取信息,应急专题图件的制作是抗震救灾的重要环节。因而,制作快捷、通用的地震应急专题图模板尤为重要。

(2)专题性强。地震应急专题图属于专题图的一种,它的主要表达内容为专题要素,因此,在制图过程中专题要素的表达要着重突出,而背景要素则要降低在图中的视觉比重。例如:可以通过图层组控制地理底图要素的透明度来突出专题要素的表达。

(3)服务的个体性强。地震发生后,各级领导和专家通过地震应急专题图了解地震灾情信息、作出震灾趋势判断和开展地震应急救援,但是,专家、领导以及公众对专题内容的认知程度不同,读图期望不同,甚至视力情况也因人而异,在制作地震应急专题图时,需根据服务对象的差异来进行区别化制图。

3 ArcGis 图层组在地震应急专题制图中的应用

在研究和作图实践中发现,将地震应急专题图模板的各个图层进行组合,同时设置图层组的可见比例尺范围可以解决本文中提到的不同震级下地震应急专题地图负载过大过小的问题。具体实现方法如下:

(1)首先打开 ArcMap,新建一空白模板,加载地震应急专题图所需数据层,包括地理要素层和专题要素层,在布局模式中设置数据框大小、样式,设置经纬网样式,设置比例尺等基本操作。

(2)然后新建地理基础要素和专题要素图层组,把作图所需数据层加载到以上两个图层组中。

(3)新建一图层组,将之前的地理基础要素和专题要素图层组剪切至此图层组内。

(4)根据需要在新图层组复制粘贴数次,每个

图层组的名字最好能体现图层组的可见比例尺范围，设置每个图层组显示的最大比例尺和最小比例尺，确保模板中图层组的比例尺范围无间隙且

可应对所有地图制图需求。图层组示例及某一图层组要素内容如图 1、2 所示：

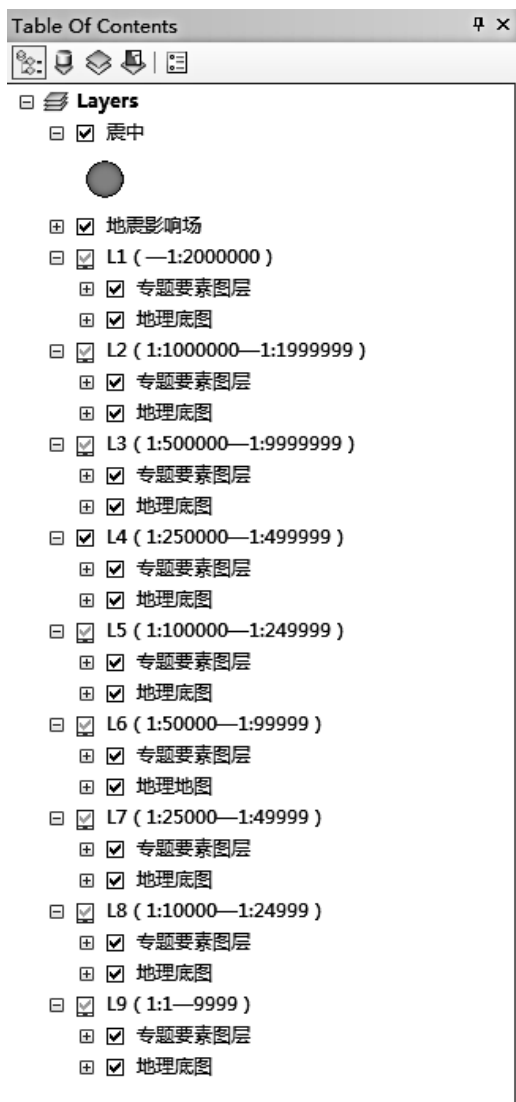


图 1 软件截图——图层组示例

Fig.1 Software screenshots---layer group example

(5)对每个图层组内的符号样式及大小、文本标注样式及大小、图层组要素取舍等进行调节，确保在此幅面中每个图层组范围内图件均可以达到要素负载合理、图件美观的要求。

(6)最后，设置图例显示内容，完善幅面装饰，测试图件输出。

4 ArcGis 图层组功能演示

为了更好的展示图层组的功能，研究人员利用 ArcMap 软件进行了三次测试演示，模拟某地发生 6.5 级地震，演示内容为模拟地震的震区学校分布图。



图 2 软件截图——某一图层组要素内容示例

Fig.2 Software screenshots---example of element content for a layer group

演示一：当比例尺为 1：2 000 000 时，地图底图可见内容只有县界、市界、省界、地级行政中心和区县行政中心等内容，没有显示乡界、乡镇政府所在地等内容，专题要素学校的符号为一个大小为 5.5 地图单位黑色描边绿色的实心点符号，且没有标注学校名称。如图 3 所示：

演示二：当比例尺为 1：450 000 时，地图底图可见内容有乡界、县界、市界、地级行政中心、区县行政中心和乡镇行政中心等内容，与演示一的地图相比，增加了乡界、乡镇行政中心等内容，专题要素学校的符号为一个大小为 17 地图单位圆形绿底中间带“文”字的点符号，由于地图载荷

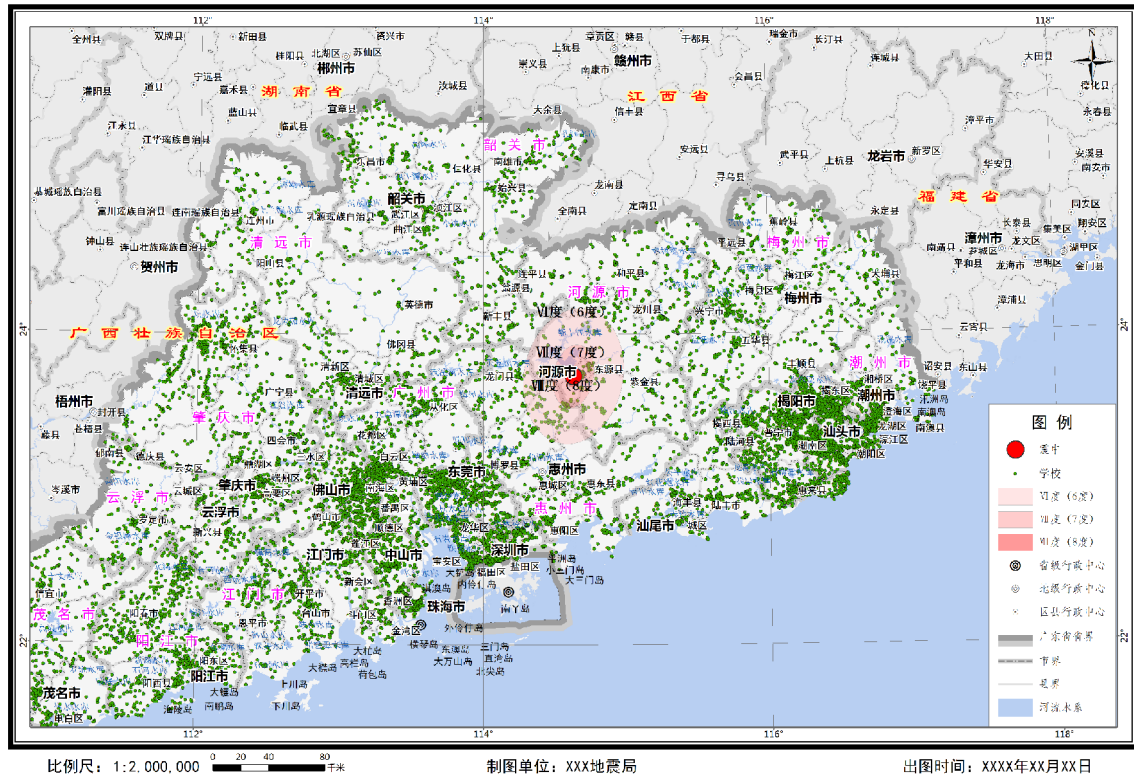


图3 比例尺为 1:2 000 000 时的震区学校分布地图示例

Fig.3 An example of school distribution map in earthquake zone at scale 1:2 000 000

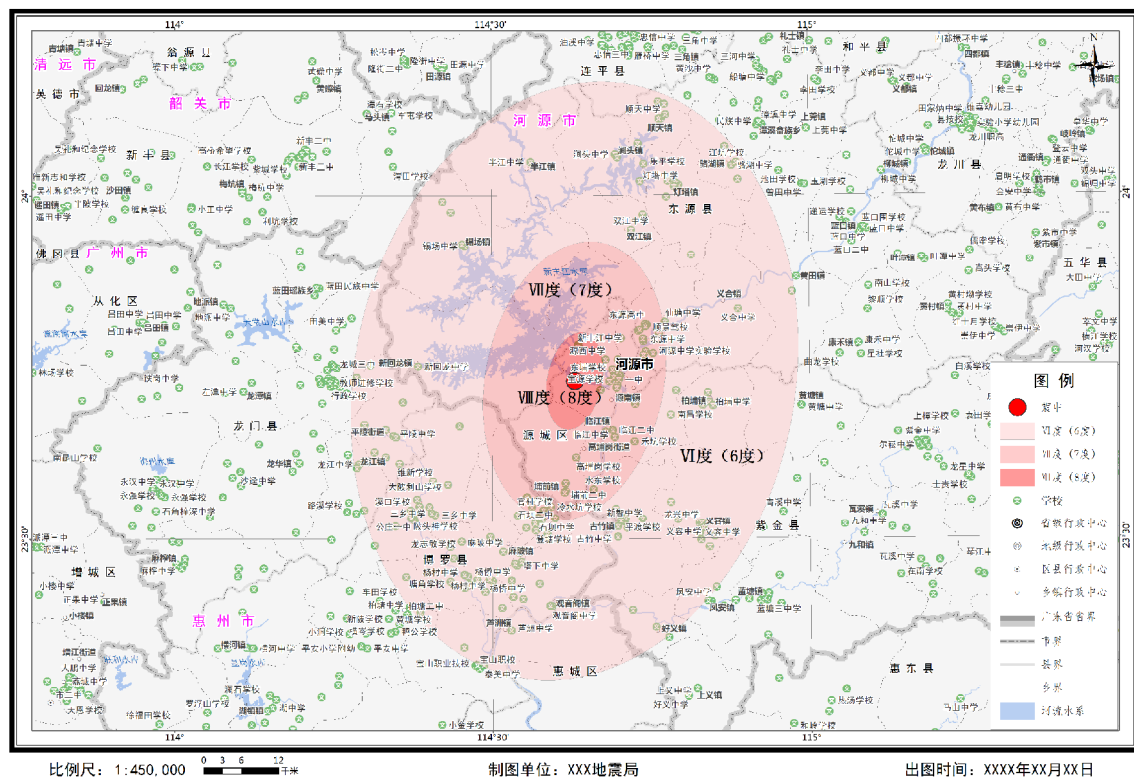


图4 比例尺为 1:450 000 时的震区学校分布地图示例

Fig.4 An example of school distribution map in earthquake zone at scale 1:450 000

因素,学校标注内容只限于中学及以上学校。如图 4 所示。

演示三:当比例尺为 1: 70 000 时,地图底图可见内容有乡界、县界、区县行政中心、乡镇行

政中心和村等内容,与演示一、演示二的地图相比,增加了村图层等内容,专题要素学校的符号为一个大小为 17 地图单位圆形绿底中间带“文”字的点符号,学校标注内容为所有学校。如图 5。

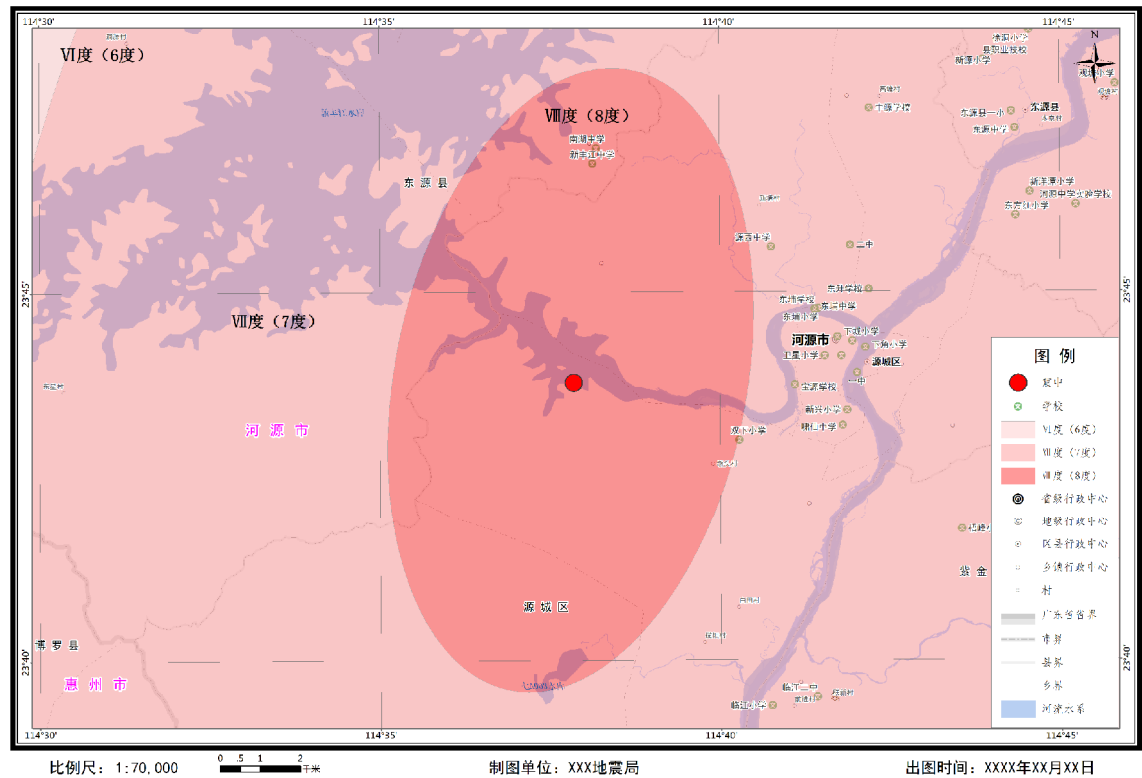


图 5 比例尺为 1: 70 000 时的震区学校分布地图示例

Fig.5 An example of school distribution map in earthquake zone at scale 1: 70 000

5 最佳比例尺区间划分研究

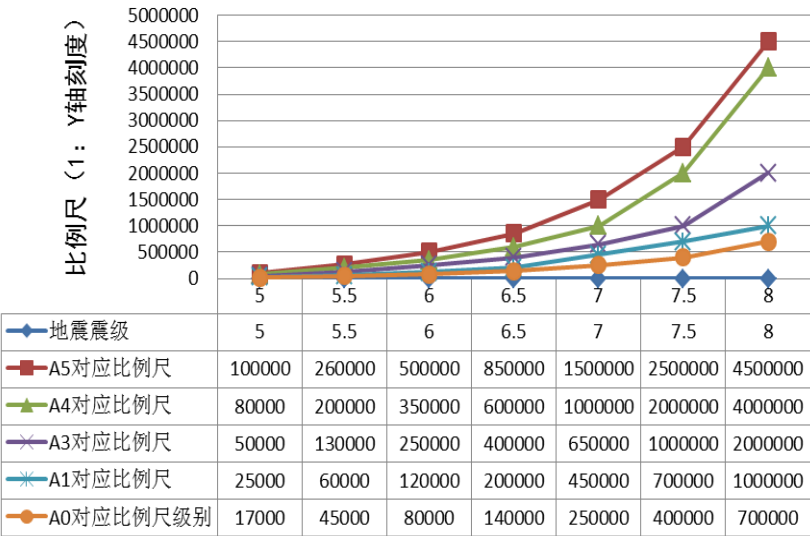
在实际的地震应急制图过程中,地震发生之后,自动出图软件将评估软件产出的地震模拟烈度圈加载到每一个地震应急专题图模板中,随后根据烈度圈大小来选择图幅比例尺,比例尺确定后,制图所采用图层组即可确定,最后按照模板中该图层制图样式进行图件输出。由此可见,在配置好每个图层组的制图样式的前提下,图层组可解决地震应急专题图在不同震级时负载过大过小的问题,提高了地震应急专题图的产出速度,也增强了图件的美观性和可读性。

图层组的操作步骤中,可见比例尺范围的分组至关重要,因此,本文对其做了初步研究,通过软件在广东省内随机试验触发了震级为 5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0 的模拟地震得到七个模拟地震烈度圈,并加载到 A5、A4、A3、A1、A0 地震专题图模板中,在各模板中,要求图框面积占图幅面积的 80%左右。且保证烈度圈旋转任

意角度都不会溢出图框边界,得到不同图幅相对应比例尺范围对比表。具体对应关系如下表 1 所示:

从表 1 中可以看出,模拟地震最佳比例尺曲线随着幅面增大而趋于平缓,幅面越小比例尺变化越大,幅面越大比例尺变化越小。

模拟地震专题制图试验次数共 35 次,其中, A1、A3 幅面地图试验比例尺多集中在 1: 50, 000–1: 100, 000 范围内, 1: 2, 500, 000 或更小比例尺只适用于 A4、A5 幅面中 7.5 级以上地震发生时。 1: 25, 000–1: 2, 500, 000 比例尺范围内试验比例尺出现 31 次,见表 2。结合试验测试结果和人类的认知规律,把地震应急专题图模板中图层组的比例尺范围设置为 a 范围(1: 1–1: 9, 999), b 范围(1: 10, 000–1: 24, 999), c 范围(1: 25, 000–1: 49, 999), d 范围(1: 50, 000–1: 99, 999), e 范围(1: 100, 000–1: 249, 999), f 范围(1: 250, 000–1: 499, 999), g 范围(1: 500, 000–1: 999, 999), h 范围(1: 1, 000, 000–1: 1, 999, 999), i 范围(1: 2, 500, 000–无穷小),共 9 个连续的区间。



注：横坐标震级下方数字为比例尺省略格式，即代表 1：XXXX 比例尺

表 1 模拟地震对应的影响场最适比例尺对比表

Table 1 Comparison chart of the suitable scale for the simulated earthquake

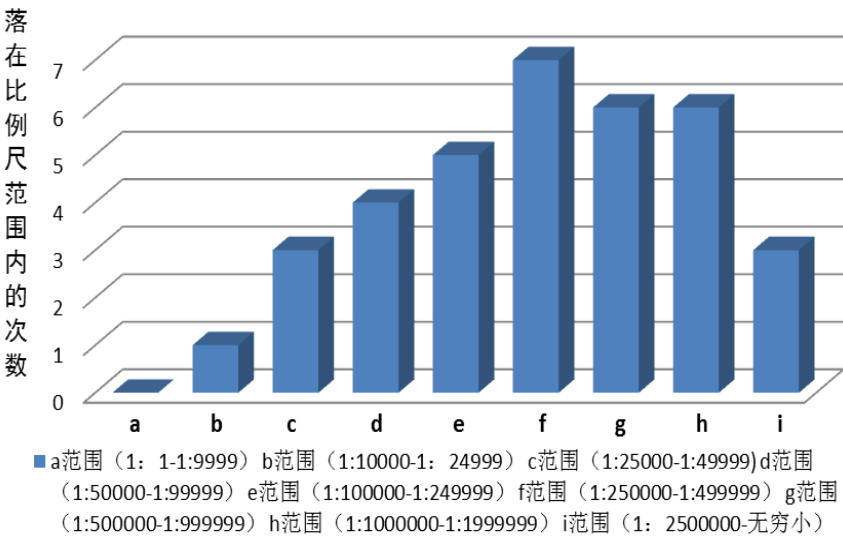


表 2 试验点最佳比例尺区间

Table 2 The suitable scale zone for test point

3 结语

ArcGis 图层组可以解决不同震级下地震专题地图负载过大过小的问题，缩短了地震应急专题制图时间，同时提高了地震应急专题图的美观性、可读性，为地震应急专题图制作提供了一种全新的理念。

ArcGis 图层组在地震应急专题图制作中的应用还处于探索阶段，在实际工作还还会遇到各种各样的问题，需要制图人员不断的探索和实践，以利用图层组更好的服务于地震应急工作。

参考文献：

[1] 刘静祯,王晓林,程志刚. 应急城市系列专题图的设计与编制[J]. 测绘科学,2014,39(2):136- 138.

[2] 和朝霞,贾宁. 基于 A rcG IS 的地震专题图快速生成技术研究[J]. 四川地震,2013(1):45- 47.

[3] 杨理臣,樊光洁. ArcGis 高级制图技术在地震应急专题图中的应用[J]. 地震工程学报,2015,37(S2):230-235.