

# 基于GIS的1:5万地质图拼图

——以山东省1:5万观水、水道等六幅图的拼接为例

马瑜宏,刘福魁

(山东省地质调查院,山东 济南 250013)

**摘要:**山东省1:5万观水、水道、崖子、冯家、乳山寨和乳山市6幅地质图的拼接,是以GIS为技术平台,利用山东省1:5万已数字化的地质图进行地质信息的数据拼接与整合,对相邻图幅接边处地质体不一致的问题,充分吸收1:20万和1:25万地质图的新成果资料。通过对1:5万冯家、观水等6幅地质图拼接的实践工作,提升了地质编图的整体水平,为该地区相关领域的研究提供了科学有效的数学基础。

**关键词:**GIS;拼接;地质编图

**中图分类号:**P208

**文献标识码:**B

**引文格式:**马瑜宏,刘福魁.基于GIS的1:5万地质图拼图——以山东省1:5万观水、水道等六幅图的拼接为例[J].山东国土资源,2016,32(1):56-58.MA Yuhong, LIU Fukui. Geological Map Mosaics with the Scale of 1:50000 Based on GIS——Taking Mosaic of Six Maps with the Scale of 1:50000 in Guanshui Area and Shuidao Area of Shandong Province as an Example[J].Shandong Land and Resources, 2016,32(1):56-58.

山东省1:5万观水、水道、崖子、冯家、乳山寨和乳山市6幅地质图的拼接,是为该地区的高精度重磁测量项目提供科学翔实的地质信息资料。此前6幅地质图的区调工作是由两家单位分别完成,并且工作相隔时间也较远,在地质内容的表达上存在些许差异,因此为了统一地质内容的表达形式,参照鲁国土资字[2014]185号文件“关于印发《山东省地层侵入岩构造单元划分方案》的通知”对6幅地质图进行拼接。通过该次实践,分析了一些地质图幅存在表达不一致的问题及原因,提出了修改方案,为以后多幅地质图幅拼接及数据库更新提供了参考。

## 1 存在问题及解决方案

地质学是随时代演绎的一门科学,地质图是由各个时代的多个地质学家根据他们现势的科学经验和变量数据解译的结果,这种人为的因素,才是问题的主导<sup>[1]</sup>。该次拼接存在的主要问题是某些图幅接边处地层年代与岩性的表达有差异以及图幅

接边处图形细节有差异。为了统一拼接图幅地层与岩性的表达方式,依据《山东省地层侵入岩构造单元划分方案》,确定划分方案(表1)。

## 2 拼图流程

原6幅数字化的地质图数据均是MapGIS格式,该次拼图也选择在MapGIS软件平台下完成。

### 2.1 替换地质代号

按表1、表2和表3确定的划分方案对原6幅地质图中的地质代号进行替换,对所有的地质代号用统一的大小、字体与颜色参数。

### 2.2 图幅接边

由于地质图是分幅编辑存储的,相邻图幅间研究程度、综合取舍程度不同,图幅在拼接时就出现地质界线不衔接、地质内容划分不统一等问题,因此,每幅图都要与相邻图幅进行综合研究及接边处理,保证数据的完整性与一致性<sup>[2]</sup>。数据接边时应该

收稿日期:2015-04-21;修订日期:2015-05-18;编辑:陶卫卫

基金项目:山东省省级整装勘查区地质勘查项目(编号:鲁勘字(2013)1号)、中国地质调查局项目《1:5万区域地质图空间数据库建设(山东省)》(编号:1212010815003)

作者简介:马瑜宏(1981—),女,湖北宜昌人,工程师,主要从事信息技术和地质矿产勘查工作;E-mail:wendy11400219@163.com

表 1 地层单位划分方案

地层单位(原图划分)			地层单位(方案划分)		
群	组	代号	群	组	代号
	沂河组	Qy	沂河组	Qhy	
	旭口组	QX	旭口组	Qhxk	
	淮北组	QW	淮北组	Qhw	
	临沂组	Ql	临沂组	Qhl	
	黑土湖组	QH	黑土湖组	Qhh	
	大站组、大埠组	Qd	大站组	Qpd	
	山前组	Qs	山前组	Qs	
王氏群	黄家岭组	K <sub>2</sub> wH	王氏群	辛格庄组	K <sub>2</sub> zg
王氏群	林家庄组、铁口组	K <sub>2</sub> wL, KwL, K <sub>2</sub> wT, KwT	王氏群	林家庄组	K <sub>2</sub> lj
青山群	石前庄组	Kqs	青山群	石前庄组	K <sub>1</sub> sq
青山群	八亩地组	KqB <sup>1</sup> , KqB <sup>2</sup>	青山群	八亩地组	K <sub>1</sub> b
莱阳群	曲格庄组	Klq	莱阳群	曲格庄组	K <sub>1</sub> q
莱阳群	龙旺庄组	K <sub>1</sub> Lw	莱阳群	龙旺庄组	K <sub>1</sub> lw
莱阳群	水南组	Kls	莱阳群	水南组	Kls
莱阳群	止凤庄组	Klz	莱阳群	止凤庄组	K <sub>1</sub> z
莱阳群	林寺山组	Kll	莱阳群	林寺山组	K <sub>1</sub> l
莱阳群	瓦屋夼组	Klw	莱阳群	瓦屋夼组	K <sub>1</sub> w
	莱阳组	KL <sup>1</sup>	莱阳群	林寺山组	Kl
荆山群	陡崖组二段	Pt <sub>1</sub> jD <sup>2</sup>	荆山群	陡崖组水桃林片岩段	Htd <sup>s</sup>
荆山群	陡崖组一段	Pt <sub>1</sub> jD <sup>1</sup>	荆山群	陡崖组徐村石墨岩系段	Htd <sup>x</sup>
荆山群	陡崖组水桃林段	Pt <sub>1</sub> jD <sup>s</sup>	荆山群	陡崖组水桃林片岩段	Htd <sup>s</sup>
荆山群	陡崖组徐村段	Pt <sub>1</sub> jD <sup>x</sup>	荆山群	陡崖组徐村石墨岩系段	Htd <sup>x</sup>
荆山群	野头组二段	Pt <sub>1</sub> jY <sup>2</sup>	荆山群	野头组定国寺大理岩段	Hty <sup>d</sup>
荆山群	野头组一段	Pt <sub>1</sub> jY <sup>1</sup>	荆山群	野头组祥山变粒岩段	Hty <sup>x</sup>
荆山群	野头组定国寺段	Pt <sub>1</sub> jY <sup>d</sup>	荆山群	野头组定国寺大理岩段	Hty <sup>d</sup>
荆山群	野头组祥山段	Pt <sub>1</sub> jY <sup>x</sup>	荆山群	野头组祥山变粒岩段	Hty <sup>x</sup>
荆山群	禄格庄组一段	Pt <sub>1</sub> jl <sup>1</sup>	荆山群	禄格庄组安吉村片岩段	Htl <sup>a</sup>

表 2 侵入岩划分方案 1

侵入岩(原图划分)				侵入岩(方案划分)			
超单元	亚超单元	单元	代号	序列	单元	代号	
崂山	崂顶	玉皇山	IYξo <sub>3</sub> <sup>5</sup>	崂山	玉皇山	K <sub>1</sub> κξoLy	
崂山	石门山	午山	IWξγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	崂山	午山	K <sub>1</sub> ξγLw	
崂山	石门山	大正夼顶	IDξγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	崂山	午山	K <sub>1</sub> ξγLw	
崂山	石门山	下书院	IXξγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	崂山	下书院	K <sub>1</sub> ξγLx	
伟德山	牙山	营盘	wYρηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	营盘	K <sub>1</sub> ηγWyp	
伟德山	牙山	三佛山	wSηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	营盘	K <sub>1</sub> ηγWyp	
伟德山	牙山	西上寨	wXηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	西上寨	K <sub>1</sub> ηγWx	
伟德山	牙山	后野	wHηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	后野	K <sub>1</sub> ηγWh	
伟德山	牙山	崖西	wYηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	崖西	K <sub>1</sub> ηγWy	
伟德山	牙山	虎头石	wHtηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	虎头石	K <sub>1</sub> ηγWht	
伟德山	牙山	台上	wT <sub>s</sub> ηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	虎头石	K <sub>1</sub> ηγWht	
伟德山	牙山	通天岭	wTηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	伟德山	通天岭	K <sub>1</sub> ηγWt	
伟德山		埠柳	wBηδo <sub>3</sub> <sup>5</sup>	埠柳	埠柳	K <sub>1</sub> ηδoBb	
伟德山	荫子夼	埠柳	wBηδ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	埠柳	埠柳	K <sub>1</sub> ηδoBb	
伟德山	荫子夼	上口	wSvδ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	埠柳	上口	K <sub>1</sub> δBs	
玲珑		九曲	Ijηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	九曲	J <sub>3</sub> ηγLj	
玲珑		九曲	Ijηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	九曲	J <sub>3</sub> ηγLj	
玲珑	九曲	九曲	Ijηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	九曲	J <sub>3</sub> ηγLj	
玲珑	郭家店	北黄	lBηηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	北黄	J <sub>3</sub> ηγLb	
玲珑	郭家店	郭家店	lGηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	郭家店	J <sub>3</sub> ηγLg	
玲珑	郭家店	崔召	lCηγ <sub>3</sub> <sup>5</sup>	玲珑	崔召	J <sub>3</sub> ηγLc	
垛崮山	大孤山	dDγδ <sub>3</sub> <sup>2</sup>		垛崮山	大孤山	J <sub>2</sub> γδDd	
垛崮山	老虎窝	dLγδ <sub>3</sub> <sup>2</sup>		垛崮山	老虎窝	J <sub>2</sub> γδDL	
垛崮山	窗笼山	dCγδ <sub>3</sub> <sup>2</sup>		垛崮山	窗笼山	J <sub>2</sub> γδDc	
荣成	大时家	rDγδ <sub>3</sub> <sup>2</sup>		荣成	大时家	NhγδRd	
荣成	威海	rWηγ <sub>3</sub> <sup>2</sup>		荣成	威海	NhηγRw	
海阳所	老黄山	hLv <sub>2</sub> <sup>2</sup>		海阳所	老黄山	ChvHl	
海阳所	烟墩山	hYφ <sub>2</sub> <sup>2</sup>		海阳所	烟墩山	ChφoHy	
海阳所	通海	hTΣ <sub>2</sub> <sup>2</sup>		海阳所	通海	ChσHt	
	向山	Xγρ <sub>2</sub> <sup>2</sup>		玲珑	北架山	J <sub>3</sub> γρLb	

表 3 侵入岩划分方案 2

侵入岩(原图划分)					侵入岩(方案划分)		
岩序	岩簇	岩体	侵入体	代号	序列	单元	代号
巨山	崂山	下马山	下马山	Xγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	崂山	望海楼	K <sub>1</sub> ηγLw
巨山	艾山	院格庄	院格庄、老师坟、三佛山	Yηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	伟德山	通天岭	K <sub>1</sub> ηγwt
巨山		上口	上口	Svδ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	埠柳	上口	K <sub>1</sub> δBs
昆嵛山		瓦善	瓦善	Wηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	玲珑	郭家店	J <sub>3</sub> ηγLg
昆嵛山	苍山	马山	马山	Mηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	玲珑	崔召	J <sub>3</sub> ηγLc
昆嵛山	苍山	五爪山	五爪山、鹊山	Wηηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	玲珑	九曲	J <sub>3</sub> ηγLj
围子山		向山	崮山、峨山	Xηηρ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	玲珑	笔架山	J <sub>3</sub> γρLb
围子山		敦北山	敦北山、老寨顶	Dηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	玲珑	云山	J <sub>3</sub> ηγLy
蛟山		玉林店	玉林店、东柳家	Yηγ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	荣成	玉林店	NhηγRy
唐家		福山	大南土巷、福山	Fφo <sub>3</sub> <sup>3</sup>	海洋所	老黄山	ChvHl
唐家		通海	半埠店、辛庄、通海	TΣ <sub>3</sub> <sup>3</sup>	海洋所	通海	ChσHt

控制接边误差<sup>[3]</sup>,为了满足数据库的精度要求,选择在输入编辑菜单下进行图幅接边。图幅接边主要对图形数据接边,在公共边上对相同地图要素进行匹配,牵涉到成区的图元还需要重新建立拓扑关系。

2.3 统一图形参数

6幅地质图由两家单位绘制,而数字化也是由几个人完成,图形参数的表达略有不同,因此拼接完成后,还需要统一修改点、线、区参数,使同类要素图元的图形参数保持一致。

2.4 制作图外整饰图层

原单幅地质图的柱状图、侵入岩划分图和图例内容不全面,不能直接用,需要在此基础上将6幅图的所有地质内容都补充完整。图例排列顺序为:岩脉、火山岩、变质表壳岩组合、地质构造、蚀变、矿(化)体和矿产等。柱状图中各地层单元的厚度按最大值绘制。侵入岩划分图中侵入岩按时代从新到老排列,同时代的侵入体按从碱性—酸性—基性排列<sup>[4]</sup>。

3 结语

通过该次地质图幅拼接与编制,为该地区的地质研究、国民经济建设和发展提供了科学翔实的地质信息,也为实现公益性、基础性地质调查工作成果的社会共享奠定了基础。目前区域地质综合研究和编图成果一般包含2种表达形式:正式出版印刷的纸质图件和数字地质图,这样便于编图成果的应用、数据库的建立、更新及维护<sup>[5]</sup>。数字地质图需要不断更新和维护,只有通过资料的不断更新、增进和充实,才能实现地质矿产信息的扩容和修补,及时反映国土资源大调查中取得的新成果,更好地为社会可持续发展服务。

## 参考文献:

- [1] 张彦平,卡德丽亚·卡合曼,蔡青山.基于 GIS 小比例尺数字地质图拼图中若干问题——以构建中亚地质信息数据库为例[J].西部探矿工程,2014,(9):81-86.
- [2] 柯学,丁孝忠,韩坤英.基于 MAPGIS 建立地质图数据库的方法——以全国 1:100 万地质图数据库为例[J].地质力学学报,2008,14(2):186-192.
- [3] 王岳,李敏.邹城市 1:500 比例尺地形数据库建库方法探讨[J].山东国土资源,2012,28(3):29-31.
- [4] 张秋基,李雅玲.GIS 技术下 1:5 万区域地质图编制[J].甘肃科技,2009,25(8):53-56.
- [5] 韩坤英,丁孝忠,范本贤.基于 GIS 的区域地质编图方法[J].中国地质,2005,32(4):713-717.

## Geological Map Mosaics with the Scale of 1:50000 Based on GIS

——Taking Mosaic of Six Maps with the Scale of  
1:50000 in Guanshui Area and Shuidao Area  
of Shandong Province as an Example

MA Yuhong, LIU Fukui

(Shandong Geological Surveying Institute, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** based on GIS technology, after finishing splicing and integration of geological information by using already digitalized geological maps with the scale of 1:50000, solving inconsistency of geological bodies in neighbor zone of neighboring maps, and fully using new achievements of geological map with the scale of 1:200000 and 1:250000, splicing of six geological maps with the scale of 1:50000 in Guanshui, Shuidao, Yazi, Fengjia, Rushanzhai and Rushan city in Shandong province have been completed. Through practices of splicing work, the overall level of geological mapping has been improved. It will provide a mathematical basis for scientific and effective research in this area.

**Key words:** GIS; splicing; geological mapping