

中比例尺土地类型图编制方法的研究*

——以1:50万吉林省西北部土地类型图为例

王 化 群

(中国科学院长春地理研究所)

土地是人类赖以生存的场所和生产资料。土地类型图作为从事土地类型研究的重要手段和最终成果的一种表现形式,已越来越被人们所认识。全国1:100万土地类型图已列入全国科学发展规划、全国自然科学地学规划有关项目的重要内容,从而促进了各省(区)土地类型研究和制图工作的全面开展。

1:50万吉林省西北部土地类型图,是为配合全国1:100万土地类型图的编制所取得的阶段性成果之一。它是一种中比例尺的专题地图,是1:50万吉林省土地类型图的重要组成部分。本制图区介于东经 $121^{\circ}20'$ ~ 126° ,北纬 44° ~ $46^{\circ}16'$ 之间,地跨两个自然地区——温带湿润、半湿润地区和温带半干旱地区。地貌上除东南端属大黑山中段丘陵、西北隅为大兴安岭山地东麓低山丘陵外,基本上属于松嫩平原。行政区划上包括白城地区全部及长春地区一部分。

一、土地类型的制图分类

土地类型图上所反映的区域分异规律与纬度地带性和经度地带性规律不同,它反映的是地方性区域分异规律,而这种地方性区域分异规律是通过从制图角度出发所进行的土地类型分类在图上的展布情况来体现的。

土地类型的划分不仅涉及到土地科学的基本理论和方法问题,而且直接关系到土地类型图内容的科学性和实用性的重大问题。土地类型研究和制图的目的不同,分类的原则和依据也不同、根据本图的编制目的,我们采用了如下分类原则:

1. 综合性原则: 综合地分析土地类型各组成要素之间的组合形式和相互依存关系。要明确有什么样的地貌必然会有哪一种或几种土壤或植被,反之,什么样的植被就会有哪一种或几种地貌或土壤,等等。

2. 主导因素原则: 各自然要素在形成土地类型中所起的作用是不均衡的。在划分不同等级或甚至同一等级的土地类型时,必须突出主导要素作为划分依据。一般来说,气候在“零”级土地类型形成中起主导作用;地貌在较高级土地类型形成中起主导作用;土壤和植被在较低级土地类型形成中起主导作用。

3. 生产实践的原则: 本图有着明确的为农业生产服务的目的,因此还应按照对农

* 本文承蒙赵松乔、黄锡畴二位先生的热情支持和鼓励,石玉林、申元村、曾建平、李蓬莱等同志提出宝贵意见,李玉珍同志协助清绘插图,特此致谢。

林牧业生产的适宜程度、限制程度及提高土地生产力措施等相近似的情况, 将依据上述原则及有关依据划分的在性质上接近的土地类型归并简化。如将洼地(湖洼地、丘间洼地、岗间洼地)、河漫滩及阶地上形成的相应类型, 如盐碱洼地、盐碱河滩地、盐碱阶地, 统称为盐碱低平地。

考虑到成图比例尺和制图区域土地分异的复杂性, 同时参考《中国 1:100 万土地类型图制图规范(试行草案第二稿)》¹⁾, 本图在零级“土地纲”(水热类型)的基础上分出三级土地类型: 土地类、土地亚类、土地型。

各级土地类型划分的依据是:

土地类 以大(中)地貌类型为主, 并结合植被亚型划分;

土地亚类 以土壤亚类为主, 并结合水分状况(主要是地下水状况)划分;

土地型 以植物群系组(包括人工植被)划分。这是本图的基本制图单位。

按上述原则和划分依据, 本制图区共分出 15 个土地类, 27 个土地亚类, 77 个土地型。

其分类系统如下:

一、湿润、半湿润温带

I、落叶阔叶混交林丘陵地

1. 暗棕壤丘陵地

1a 杨桦林暗棕壤丘陵地 1b 旱作暗棕壤丘陵地

II、落叶阔叶混交林漫岗地

2. 暗棕壤漫岗地

2a 柞杨林暗棕壤漫岗地 2b 旱作暗棕壤漫岗地

III、森林草原高平地

3. 黑土高平地

3a 旱作黑土高平地 3b 人工杨松林黑土高平地

IV、草原高平地

4. 典型黑钙土和碳酸盐黑钙土高平地

4a 旱作典型黑钙土高平地 4b 旱作碳酸盐黑钙土高平地 4c 人工杨林碳酸盐黑钙土高平地

4d 拉条榆灌丛草原碳酸盐黑钙土高平地 4e 贝加尔针茅草原碳酸盐黑钙土高平地

5. 淡黑钙土高平地

5a 旱作淡黑钙土高平地

V、森林草原平地

6. 黑土平地

6a 旱作黑土平地 6b 人工杨林黑土平地

VI、草甸草原平地

7. 碳酸盐黑钙土平地

7a 旱作碳酸盐黑钙土平地 7b 羊草草甸草原碳酸盐黑钙土平地

7c 贝加尔针茅草原碳酸盐黑钙土平地 7d 榆树疏林草原或人工杨林碳酸盐黑钙土平地

8. 淡黑钙土和草甸淡黑钙土平地

8a 旱作淡黑钙土、草甸淡黑钙土平地 8b 羊草草甸草原淡黑钙土、草甸淡黑钙土平地

8c 根茎禾草草甸草甸淡黑钙土平地 8d 贝加尔针茅草原淡黑钙土、草甸淡黑钙土平地

8e 线叶菊草原淡黑钙土平地 8f 冰草草原淡黑钙土、草甸淡黑钙土平地

8g 羊草杂类草草原淡黑钙土平地 8h 榆树疏林草原草甸淡黑钙土平地

8i 拉条榆灌丛草原或人工杨林淡黑钙土、草甸淡黑钙土平地

VII、草甸低平地

9. 暗色草甸土和碳酸盐草甸土低平地

9a 根茎禾草草甸暗色草甸土和碳酸盐草甸土低平地 9b 中生杂类草草甸暗色草甸土和碳酸盐草甸土低平地

9c 旱作暗色草甸土和碳酸盐草甸土低平地 9d 低平地水田

10. 盐化草甸土低平地

10a 羊草草甸盐化草甸土低平地 10b 旱作盐化草甸土低平地 10c 人工杨林盐化草甸土低平地

11. 潜育草甸土、冲积草甸土地低平地

1) 中国 1:100 万土地类型图制图规范(试行草案第二稿), 中国科学院地理研究所, 1983, 4,

- 11a 莎草沼泽化草甸潜育草甸土低平地 11b 蒿类沼泽化草甸潜育草甸土低平地
11c 灌丛沼泽化草甸潜育草甸土、冲积草甸土低平地 11d 旱作冲积草甸土、潜育草甸土低平地

Ⅵ、草甸沟谷地

12. 暗色草甸土、碳酸盐草甸土沟谷地
12a 羊草草甸暗色草甸土、碳酸盐草甸土沟谷地 12b 旱作暗色草甸土、碳酸盐草甸土沟谷地
12c 人工杨林暗色草甸土、碳酸盐草甸土沟谷地
13. 草甸黑土沟谷地
13a 旱作草甸黑土沟谷地
14. 草甸黑钙土沟谷地
14a 旱作草甸黑钙土沟谷地

Ⅶ、盐碱低平地

15. 明碱地
15a 羊草草甸明碱地 15b 羊草—碱蓬草甸明碱地 15c 碱蓬草甸明碱地 15d 旱作明碱地
16. 暗碱地
16a 碱蓬草甸暗碱地 16b 旱作暗碱地

Ⅷ、沼泽低湿地

17. 潜育沼泽地
17a 芦苇潜育沼泽地
18. 泥炭沼泽地
18a 芦苇泥炭沼泽地 18b 苔草—小叶樟泥炭沼泽地 18c 低湿沼泽水田

Ⅸ、沙地

19. 半固定沙地
19a 柳丛杂类草半固定沙地 19b 人工杨林半固定沙地 19c 旱作半固定沙地
20. 黑钙土型风沙土沙地
20a 人工杨林或柳丛黑钙土型风沙土沙地 20b 旱作黑钙土型风沙土沙地
21. 淡黑钙土型风沙土沙地
21a 榆树疏林杂类草淡黑钙土型风沙土沙地 21b 拉条榆灌丛或人工杨林淡黑钙土型风沙土沙地
21c 旱作淡黑钙土型风沙土沙地
22. 流动沙地

二、半干旱温带草原

Ⅹ、干草原漫岗地

23. 暗栗钙土漫岗地
23a 贝加尔针茅草原暗栗钙土漫岗地 23b 线叶菊草原暗栗钙土漫岗地 23c 旱作暗栗钙土漫岗地
23d 人工杨松林暗栗钙土漫岗地

Ⅺ、干草原丘陵地

24. 暗栗钙土丘陵地
24a 贝加尔针茅草原暗栗钙土丘陵地 24b 线叶菊草原暗栗钙土丘陵地
24c 冰草草原暗栗钙土丘陵地 24d 旱作暗栗钙土丘陵地 24e 人工杨松林暗栗钙土丘陵地

Ⅻ、干草原低山地

25. 暗栗钙土低山地
25a 蒙古杏—针茅草原暗栗钙土低山地

ⅩⅢ、草甸沟谷地

26. 碳酸盐草甸土沟谷地
26a 羊草草甸碳酸盐草甸土沟谷地 26b 中生杂类草草甸碳酸盐草甸土沟谷地
26c 旱作碳酸盐草甸土沟谷地
27. 潜育草甸土、冲积草甸土沟谷地
27a 莎草沼泽化草甸潜育草甸土、冲积草甸土沟谷地
27b 灌丛沼泽化草甸潜育草甸土、冲积草甸土沟谷地 27c 旱作潜育草甸土、冲积草甸土沟谷地

二、表示方法和彩色设计

地图表示方法的选择与地图的图型有着密切的关系。凡综合图型, 一般采用质底法或范围法表示。本图属综合图型, 且比较复杂, 要反映多级分类系统, 故采用质底法及两种质底系统表示^[1]。仅仅用颜色这一质底系统显然是不够的, 还要用文字代号及轮廓

范围线这一质底系统。因此,包括基础底图要素的表示在内,本图共采用三个层面表示:

第一层面,以不同的色相表示土地类,以不同色级表示土地亚类;

第二层面,以文字代号及棕色轮廓范围线表示土地型;

第三层面,以钢灰色符号表示基础底图要素(水系、交通、居民地、经纬网)。其中居民地平面图形和水系中的湖泊、水库和双线河等水域用普染色突出在第一层面上。

“土地纲”界线用0.5毫米的桔红色实线表示,并在内图廓外加注土地纲分界说明。

为了提高地图的科学性和艺术性,在彩色设计时我们遵循了如下原则:

1. 颜色的选择要体现一定的科学内容,既要突出反映作为土地类型基础并在较高级土地类型形成中起主导作用的地貌要素,又要反映气候要素特别是水热条件给土地类型的地带性规律带来的影响。防止变成地貌图或地势图设色的倾向。

为反映地貌要素,按地势高度,从高到低采用棕(或褐)一黄一绿一兰等基本颜色。同一地貌类型上形成的土地类型,如东部湿润半湿润地区的暗棕壤漫岗地和西部半干旱地区的暗栗钙土漫岗地,后者比前者水分条件差、热量条件好,便在调色时减少黄的成分,增加红的成分,使成为棕黄色,而前者为桔黄色。

反映土地亚类的色级变化,要考虑土壤形成的水热条件。如黑钙土高平地与淡黑钙土高平地比较,后者所用淡绿色要更淡一些,因为后者水分条件较差,热量条件较好。

2. 尽量采用地形图或有关专业图上惯用的颜色,如沙地、盐碱地等使用的颜色。

3. 颜色的选择要考虑视觉效果,既美观、协调柔和,又要便于区分。

4. 采用适当的符号与彩色搭配,减少色层,增加读图效果,如沙地中4个土地亚类可用3个色级表示,第4个亚类改用棕点状符号表示。

根据上述原则,上述土地类及居民地、水域使用的颜色是:落叶阔叶混交林丘陵地一紫棕色,落叶阔叶混交林漫岗地一桔黄色,森林草原高平地一淡黄色,草原高平地一淡绿色,森林草原平地一翠绿色,草甸草原平地一草绿色,草甸低平地一兰绿色,草甸沟谷地一深绿色,盐碱低平地一紫色,沼泽低湿地一墨绿色,沙地一棕色,干草原漫岗地一棕黄色,干草原丘陵地一淡褐色,干草原低山地一褐色,居民地一红色,水域一兰色。

三、编 绘 方 法

土地类型图的比例尺不同,其编绘的方法也应有所区别。大比例尺土地类型图基本上是采用野外考察制图,即景观测绘的方法;中小比例尺土地类型图大多采用缩编或室内资料综合分析的方法。鉴于制图区内仅个别县(农安县)编制了大比例尺土地类型图,而且分类与本图不同,因而采用以室内制图资料综合分析为主、与野外考察、验证相结合进行等大编绘的方法。

(一) 室内制图资料的分析利用

为编制本图所收集到的资料有1:10万地形图、1:50万地形图,1:50万四个波段(MSS—4、5、6、7)的黑白卫片和假彩色合成片,1:50万地貌图、土壤图、草原植被图、森林图和第四纪沉积物图,1:20万土壤图,个别县的1:10万土地类型图、土壤图、草场图,以及有关地貌、土壤、植被、气候等文献资料。其中地形图、卫片和个别县的土地类型图精度高、现势性较强,作为基本资料;地貌图、森林图、第四纪沉积物图、

个别县的大比例尺土壤图、草场图现势性强, 但仅反映土地类型组成的个别要素及局部地区, 只作为补充资料; 其它现势性、科学性较差的专业图件和文献资料, 都作参考资料。

1. 卫片的解译和利用 多波段(或称多光谱)卫片尤其是假彩色合成片上的影像, 可提供丰富的土地类型信息。同时, 卫片和航片比较还具有速度快、范围广以及图象群体性、综合性较强, 宏观轮廓清晰等优点, 最适合中小比例尺的土地类型制图。根据不同波段卫片的分辨率及其对土地类型的解象力, 我们选用了与成图比例尺相同的 5、7 波段黑白片和 4、5、7 波段假彩色常规合成片。对本区而言, 选用 6~9 月的卫片较好, 4 月份的彩色卫片的效果最差。由于不同土地类型常存在物候期的差异, 因此, 选用不同时相卫片进行分析对比, 可提高解译效果。如区分不含落叶松的针叶林和阔叶林的土地类型, 宜选用 10 月中下旬的卫片, 这时阔叶林和落叶松的叶已进入枯黄脱落期。当然, 除假彩色合成外, 用相关掩膜法和密度分割法进行图象处理, 也能提高解译效果。

解译的标志是通过地形图或地貌、土壤、植被、森林等专业图件的分析 and 野外考察建立的。利用卫片的直接标志(色差、形状、结构、纹形等)和间接标志(卫片的扫描时间、条件、地理位置等), 运用主导因素法、地理相关法(又名景观分析法)^[2]等, 可以解译并较准确地确定土地类型。例如白城—洮安附近, 在假彩色合成片上可清楚地分辨出下列土地类型: 旱作淡黑钙土平地呈浅绿色; 旱作碳酸盐草甸土低平地, 地下水位较前者高, 呈深绿色; 旱作潜育草甸土低平地, 地下水位更高一些, 呈浅兰绿色; 旱作盐化草甸土低平地, 呈白色—浅兰色, 这与土壤中含盐分有关; 芦苇潜育沼泽地呈鲜红色, 与其光谱反射率较高有关; 中生杂类草草甸碳酸盐草甸土低平地, 其光谱反射率稍低, 呈红棕色。上述生长旱作的土地类型尚具有几何形状清晰的图斑。

当有些类型辨别不清时, 必须用有关专业图件或地形图去确定。如盐碱低平地 and 沙地在卫片上都是白色, 要根据地貌图或地形图上相应的图例符号(盐碱地符号 and 沙地符号)才能分开。又如生长针叶林的土地类型很难分开时, 可借助于地形图 and 森林图; 土地类型的高程数据可配合地形图确定。

利用卫片勾绘土地类型时, 应将 1:50 万地形图晒兰聚脂薄膜片蒙在卫片上进行。由于地形图 and 卫片的投影不同, 需要采用平差的方法, 即根据同名地物点逐块勾绘。

2. 专业图件的叠置和运用 通过地貌、土壤、植被、森林等专业图件叠置进行分析编图, 以地形图或到野外进行校验的方法, 适于本区无卫片或卫片的影象不清晰而分要素专业图件比较齐全的地方。其方法是将上述专业图件中与土地类型划分有关的类型轮廓线, 以不同的色线透绘即叠置在一张 1:50 万地形图晒兰软纸图上。实质上, 这种叠置法是经常采用的一种综合分析法, 可以凭重叠最多的轮廓线作为直接勾绘土地类型的界线¹⁾。在图件科学性较差的地区, 这种叠置勾绘的土地类型界线要以地形图修正或到野外验证。

一般来说, 通过上述专业图件的叠置和分析, 除可直接勾绘土地类型外, 还可以了解制图区的土地分异特征及土地结构特点, 确定各要素间的共性和个性, 联系和差别, 发

1) 赵松乔, 土地类型的划分和制图, 地理制图研究, 1979 年第 1 期。

现它们之间的矛盾,进而为卫片解译、地形图分析和野外考察、验证提出应解决的问题,同时也可卫片的土地类型解译间接地建立解译标志。

由于地貌、土壤、植被等要素间存在相互影响、相互制约的关系,运用地理相关法可以根据1~2要素分布范围去推断或修改另一要素的分布范围。如查干泡南,以羊草—碱蓬、碱蒿为依据,将所在地的草甸淡黑钙土改为盐化草甸土(局部草甸盐土);洮安西草甸淡黑钙土分布在低河漫滩上显然是错误的,依据地形和半干旱气候条件改为碳酸盐草甸土。

3. 地形图的分析 and 利用 地形图是勾绘地貌类型的基础,而地貌类型又系土地类型的基础,因此,在编制土地类型图时充分分析和利用地形图是极其重要的。

借助地形图上的符号、注记常可确定土地类型的范围和名称。如不能通行的沼泽符号(断绝符号和难行沼泽符号)一般代表沼泽低湿地;能通行的沼泽符号一般代表沼泽化的土地类型;芦苇符号可用来确定芦苇沼泽地^[3]。其它像盐碱地符号、沙地符号、水稻符号以及疏林和灌丛符号,可以相应地确定盐碱低平地或盐化草甸土低平地、沙地、低平地水田以及生长榆树疏林或拉条榆灌丛的一些土地类型。

地形图上的等高线可作为协调和修正地貌、土壤、植被以及土地利用类型界线的依据。此时要特别注意代表地形面的等高线的分析利用,因不同的地形面,其土壤、植被或土地利用有着明显的差异。如东南隅,在海拔280米以上为暗棕壤漫岗地,其中且多为柞杨林暗棕壤漫岗地;在海拔280米以下为黑土高平地,且基本上为旱作黑土高平地。

(二) 野外考察与抽样验证

野外实地考察的目的是:1)抽样检验所勾绘土地类型界线的准确性。如九台至德惠间有若干东北向平行的红色条带,原解译为柳丛草甸土沟谷地,实为沿黑土高平地边坡分布的村旁林地;在编图前进行野外考察尚可建立卫片的土地类型解译标志。2)解决室内编图中的疑难问题。如土壤、地貌和植被等各要素间的矛盾、土地类型的界线或定名不能确定等。3)填补资料空白。如东面缺草甸、草原和森林树种方面的资料。4)了解土地类型发生演变的过程、新的变化和发展趋势(其中特别注意人为因素的影响)。如扶余县付康泡有一沿泡分布的狭长地带,原为果林黑钙土高平地,现已垦为耕地,故改定为旱作黑钙土高平地。

在野外期间我们采用了路线调查、典型地段调查和访问相结合的方法。考察路线之间的土地类型界线,可用地形图、卫片(或航片)和土壤、植被等专业图为依据进行内插^[4]。

典型地段调查是对面积大、分布较普遍,或者面积不大、分布也不普遍,然而在地理上或说明土地分异特征上有特殊意义的土地类型所在地段进行调查。抽样验证一般在土地类型勾绘完后进行。典型地段调查要详细记载:1)地形高程、大中地貌类型名称、形态特征及地面物质组成;2)土壤亚类和土属的名称及土壤剖面性状;3)植被亚型和植物群系(组)的名称及有关样方,或人工植被状况;4)水分状况(降水及地下水补给来源、地下水埋藏深度等)。

(三) 编绘的原则和程序

为了保证成图质量,在本图的编绘过程中遵循了下列一些原则:

1. 正确反映土地类型的区域差异性及各级土地类型的空间分布规律和组合规律

(土地结构)。

2. 力求保持各级土地类型定位的准确性, 把地图的几何精确性与地理适应性有机地结合起来。

3. 在进行土地类型图斑的取舍、合并、夸大和轮廓线展平等制图综合中, 应相应地保持各土地类型间面积的对比关系。

4. 保证成图精度。最小图斑为 4 平方毫米, 狭长形图斑最窄处的宽度不小于 0.8 毫米; 对具有特殊意义而又小于 4 平方毫米的图斑, 可以夸大到 4 平方毫米。

1:50 万吉林省西北部土地类型图的编绘程序如图 1。成图的片断如图 2。

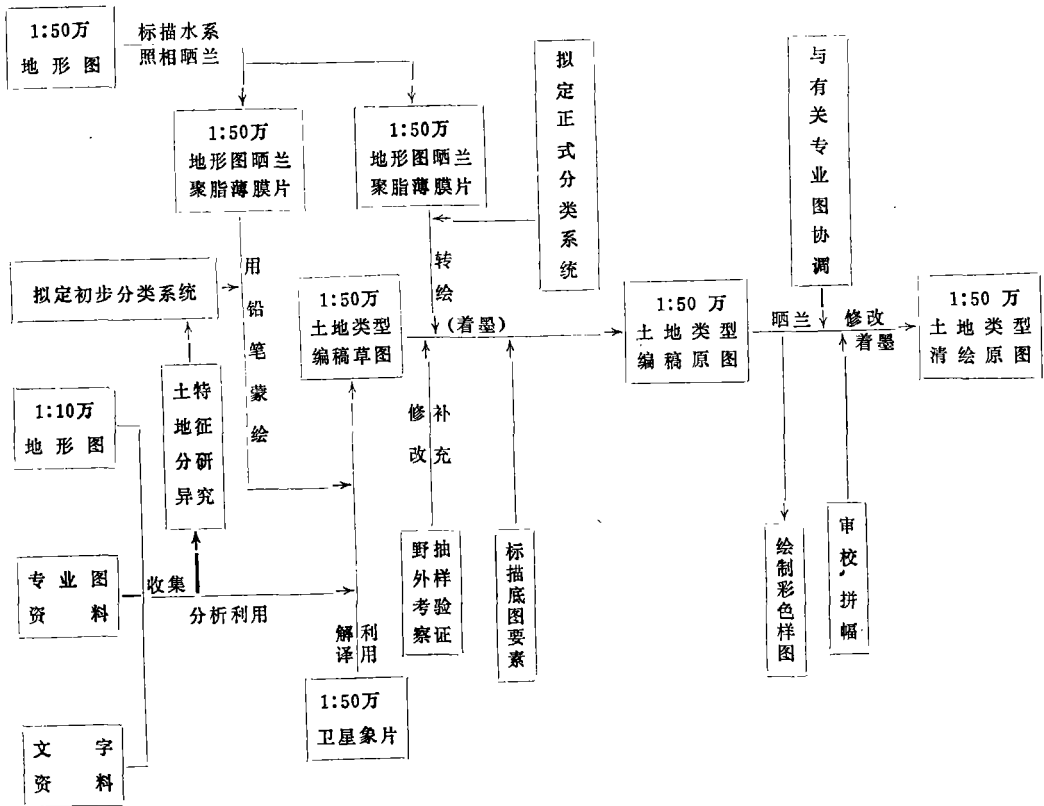


图 1 1:50 万吉林省西北部土地类型图编绘程序

Fig. 1 Compilation Procedure of land type map in the north-western part of Jilin province at the scale of 1:500,000

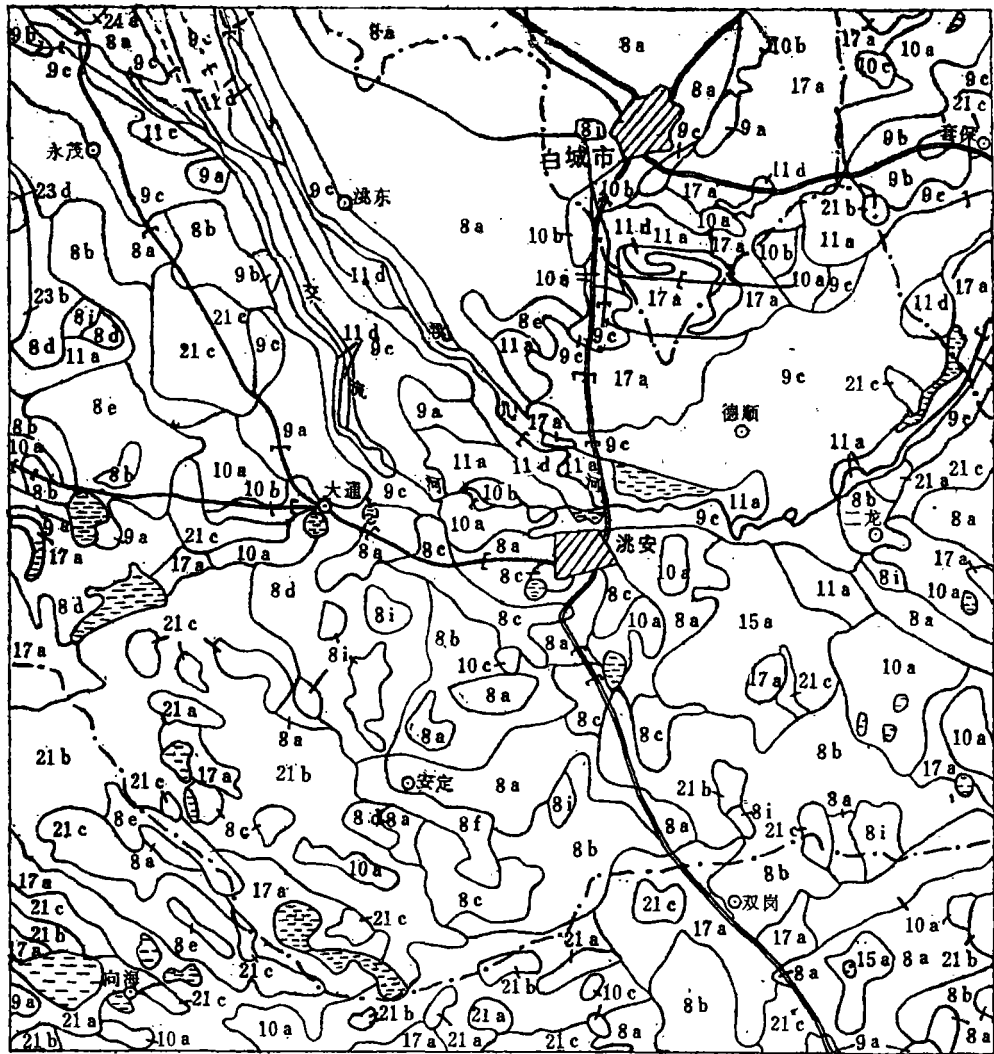


图 2 1:50万吉林省西北部土地类型图片断

Fig. 2 A slice of the land type map in the north-western part of Jinlin province, scale 1:500,000

参 考 文 献

[1] К·А·萨里谢夫著, 李道义、王兆彬译, 地图制图学概论, 测绘出版社, 1982.

[2] 王化群, 多光谱航片的土地类型解译, 长春遥感试验论文集, 吉林人民出版社, 1981年.

[3] 王化群、李蓬莱, 普通地图上沼泽表示方法改进的尝试, 地理学报, 37卷, 1期, 1982年.

[4] А.Г.Нсаченко, физико-географическое картирование, часть III, Изд. ленинградского университета, 1961, стр111—112.

A STUDY ON COMPILATION METHOD OF LAND TYPE MAP AT THE MIDDLE SCALE

Wang Huaqun

(*Changchun Institute of Geography, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The compilation of land type map is a more complicatedly systematical work. According to the author's experience of compilation practice, taking the land type map of the North-west Jilin Province as an example, some problems on compilation method were discussed in this paper.

1. Basic contents of the land type map—cartographic classification of land types: Here 15 land groups, 27 subgroups and 77 land families were divided into in this cartographic area, in which land family is basic unit.

2. Representation method and colour design: In order to represent the three levels of land type above, the qualitative base method combining colour with symbols was adopted. Colour designed expresses both the action of geomorphologic factors and mirrors the effect of water and heat on land types.

3. Compilation method: Based on the specific conditions of information in the cartographic area, the methods of indoors synthetical analysis of cartographic informations and integration with field observation and examination were used in the compilation.

The basic works consist of three steps:

1. Indoors synthetically analysing and using cartographic information, such as interpreting and utilising Landsat image, piling and utilising thematic maps, and analysing and utilising topographic maps etc.

2. carrying out sample survey in field work.

3. drawing up compilation principle and procedure.