测绘地理信息科技专项资金资助项目

技术总结

项　目　编　号：2017J07

项　目　名　称：基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究

承担单位(盖章)：福建省制图院

项 目 负 责 人：廖志强

审 核 人 (签 字)：

编　写　日　期：2018 年 10 月 8 日

目　　录

1. 项目概述 1
1.1 项目背景与现状分析 1
1.2 当前地图生产存在的主要问题 2
1.3 地图注记自动避让研究现状 4
1.4 项目技术设计依据 5
1.5 项目技术原则 6
2. 项目研究目标 6
3. 研究内容的技术实现 6
3.1 研究内容设计及实现 6
3.2 试验地图及结论 8
4. 项目研究技术方案 9
4.1 数学基础 9
4.2 软件运行支撑环境 9
4.3 技术路线 9
4.4 关键技术与解决方案 13
4.5 创新点 37
5. 项目成果及应用示范与展望 38
5.1 完成的研究内容 38
5.1 成果说明 42
5.2 应用示范及展望 43
6. 总结 45
附录1 “一乡一图”图示图例 47
附录2 潭城镇地图（局部） 52

1. 项目概述

1.1 项目背景与现状分析

早期，大部分测绘单位采用的地图编制方式主要通过平面设计软件手工操作完成，制图方法主要是以区域相近、比例尺相近的成品地图作为基本底图资料，结合多媒介资料（如互联网地图平台、最新影像）进行现势性更新，利用平面设计软件（如 CorelDraw、FreeHand、Adobe Illustrator、PageMaker）完成地图整饰工作。这种制图方法主要存在两个弊端: 一是地图生产效率低、更新速度慢。由于受限于每种地图产品的主题内容和比例尺，若采用数据成果简单缩放再利用于重复的生产工艺易出现数据现势性不足，产品更新周期长的问题。二从地图数据共享角度考量，由于平面设计软件中无坐标系和地图投影信息设置，生产出的地图数据也没有相应的坐标信息。受限于数据精度其共享难度较大。

随着地理信息数据库技术的不断发展，大部分测绘单位已经建成了城市基础地理信息数据库和一系列的基础比例尺地理数据库，如何基于这些数据快速制图成了当前亟待解决的难题。福建省制图院建立了多尺度公开版地图数据库（以下简称“数据库”），地图生产的效率和质量得到了很大的提升，但存在的问题依然突出。当前，我院的地图生产工艺如图 1-1 所示。地图成产主要在两个平台中完成，即在比例尺与成图区域确定的基础上在 ArcGIS 中利用数据库进行数据的筛选、处理和加工等，以此为基础模板在 CorelDraw 中进行地图的整饰、符号与色彩的配置等印前处理。该制图方法较于早期的制图方法，在制图效率与成图质量上有了大幅的提升，但是仍存在不少问题。

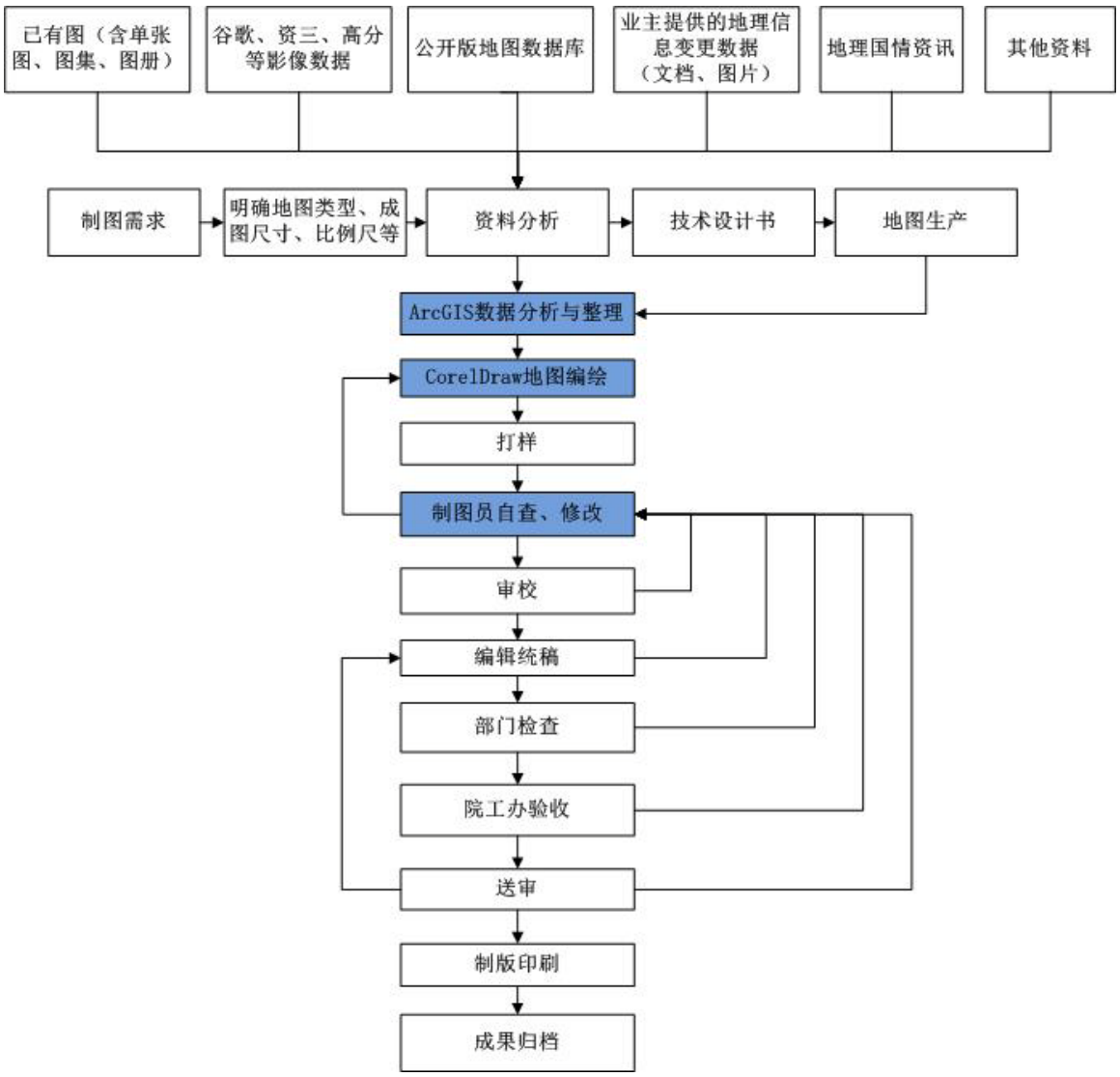


图 1-1 当前地图生产工艺流程

1.2 当前地图生产存在的主要问题

1.2.1 现势性要求

地图成果的现势性、准确性和可靠性的前提是地图编制资料具较高的现势性，而数据库的更新是有一个年度计划的，且对不同区域不同的地理信息要素更新周期也是不一致的，这就不可避免数据库的更新满足不了现势性地图编制的需求。现势性要求迫切需要地图数据库的快速更新。

1.2.2 重复性生产

CorelDRAW 平台不支持空间坐标系，其数据只是纯粹的点线面数据，没有属性表。考虑到生产流程和数据库更新周期情况，制图员常常需要在 CorelDRAW 中进行地理信息数据的更新，而由于缺乏空间参考及属性信息导致无法直接反馈至数据库。这在一定程度上造成重复工作，同时也影响了地图生产的精度。

1.2.3 地图注记放置

地图注记是地图的可阅读性、可翻译性和地图信息传输的基础。一幅地图质量的好坏在很大程度上取决于地图注记质量的好坏。就目前的制图规范和制图经验而言，地图注记配置规则只给出了一般性的要求，如易读、不压盖、无歧义等，具有模糊性、抽象性和随意性。

地图注记放置成为制约当前地图生产效率的一大因素，如图 1-2 所示。在地图生产中，制图员依据地图编辑的设计需求会在 ArcGIS 平台中设置注记字体、字大、注记的优先级、注记的摆放位置顺序等，由于数据在两个不同软件之间的交互，在实际生产中发现 ArcGIS 中注记的放置策略相较于地图整饰美学效果来说并不灵活，加上 CorelDraw 平台并不支持空间参考，地理信息数据导入 CorelDraw 平台后，空间参考与属性信息一并丢失，当地图数据信息再次被利用时，注记的放置策略并不能随着地图的设计需要快速改变，以人为干预和调整为主耗时较多且差异较大。

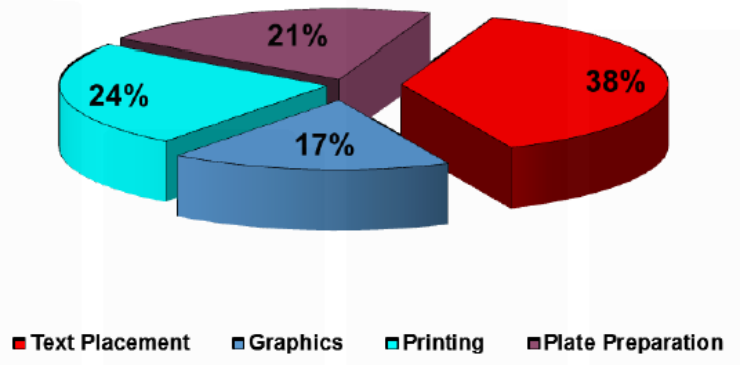


图 1-2 当前地图生产时间成本花费占比

1.3 地图注记自动避让研究现状

自 20 世纪 60 年代末至今，地图制图界对地图注记自动配置的研究从未间断过，这一古老的问题一直是相关领域的难点与热门研究议题。地图注记配置的自动化水平直接影响地图生产的效率。地图注记的配置已被证明是 NP 难度的问题，也引起了计算机科学方面的兴趣，ACM(Association for Computing Machinery) 计算几何组将其作为一个具有挑战性的课题，众多相关学者也将其列为研究的课题之一。

张志军等认为地图注记配置过程是一种智能行为，在遵守制图规范的基础上，根据要标注的地物要素的实体特征和重要性级等确定地图注记的样式与布局。其中样式包括字体、字形、字号、字色、字型布局包括字列、字顺、字向、字位、字隔。地图注记配置规则应从地图信息传输角度出发，兼顾地图整体效果与地图注记自身的功能，包含地图注记的配置条件、配置优先级、约束条件、配置方法、处理策略等。实现地图注记自动配置的第一步就是形式化的表达地图注记配置规则，即建立注记配置规则库。注记配置知识库包括注记事实库、配置规则库、冲突规则库、处理规则库和配置参数库。

陈志千等指出地图注记的配置是指根据地理要素的位置、形态特征、优先级等选择合适的位置和排列方式，实现地图的可阅读性和可翻译性，并参照格式塔原则，从地图注记的易读性、位置优先性、形状相似性、地物关联性四个格式塔因子出发对地图注记的候选位置进行评价；同时根据多目标决策理论，用进化算法模拟地图注记的自动配置过程，实现了地图注记自动配置的全局优化。

罗广详等详细讨论了候选注记位置的确定、候选注记位置的质量评定以及最佳注记位置的选择方法。在全面考虑注记配置顾及因素的基础上，对注记位置的质量进行了量化评定，提出候选注记位压盖要素情况质量评定函数、位置优先性评定函数、位置松驰度评定函数，

从而使对注记位置质量好坏的评价有一个统一的、合理的量化标准，这对优化注记配置，减少智能注记过程中超常规配置出现的数量具有重要意义。在选择最佳注记位置策略方面，提出逐次选取的方法，使智能注记软件能灵活适应不同复杂程度的地图，减少计算及判断工作量，提高工作效率，快速达到最佳的注记配置效果。

对于地图生产单位而言，不同的地图种类和制图区域以及地图设计对地图注记的自动避让有着更直接的需求，而从底层算法出发针对不同的地图种类进行地图注记的自动避让模型设计成本高也满足不了地图生产的需求。针对当前旺盛的地图需求，有制图工程师提出针对需求较大的地图种类通过固定地图注记的位置（将地图注记位置存储在数据库中）结合一定的制图综合原理，实现地图注记的配置和避让，但是这种方式无法与地图成图比例尺、地图成图尺寸相适应，局限性大。

1.4 项目技术设计依据

1.4.1 政策法规

- 《公开地图内容表示若干规定》（国测法字〔2003〕1 号）
- 《公开地图内容表示补充规定（试行）》（国测图字〔2009〕2 号）
- 《基础地理信息公开表示内容的规定（试行）》（国测成发〔2010〕8 号）
- 《关于进一步规范重要地理信息在公开地图上表示的通知》（国测图发〔2013〕2 号）

1.4.2 标准规范

- GB/T 13923-2006《基础地理信息要素分类与代码》
- GB/T 20257.2-2006《国家基本比例尺地形图图式 第 2 部分

1:5000 1:10000 地形图图式》

1.5 项目技术原则

1.5.1 地图注记自动避让模型设计原则

以地图注记归属明确、地图注记无压盖和地图注记丰富为地图注记自动避让模型的设计原则。

1.5.2 地图快速更新机制建立设计原则

从单位生产实际出发，结合地图生产流程，以快速联动更新和注重地图更新质量为原则。

2. 项目研究目标

利用 Adobe Illustrator 中支持空间坐标系的 MAPublisher 插件，基于公开版地图数据库，建立地图编制与数据库快速更新机制，解决地图生产中地理信息数据快速更新的问题；结合地图学理论和地图制图综合原理以及公开版地图相关规定，研究地图注记放置策略和地图注记自动避让机理，构建基于 MAPublisher 插件中的 LabelPro 模块的地图注记避让模型，解决当前地图生产中地图注记放置耗时和不规范的问题。

3. 研究内容的技术实现

3.1 研究内容设计及实现

根据对当前地图生产工艺的分析以及收集到的地图制图工程师对地图生产工艺的诉求，项目需要解决的问题可以用地图制图工程师的“两个期待”予以概括，具体如下：（1）地图制图工程师期待将 ArcGIS 的功能封装在 CorelDRAW 中，使得 CorelDRAW 中的数据具备空间参

考和属性信息，数据能与地图数据库无损导入导出；（2）可配置规则的地图注记的自动避让。底层的算法设计对于地图的实际生产显得有些遥远，地图制图工程师期待有足够的地图注记配置规则能在地图生产的软件平台中实现地图注记的自动避让，而无需关注底层的模块开发。针对以上两个地图制图工程师的期待确定本项目研究内容。

3.1.1 基于 MAPublisher 的地图编制试验

该研究内容的主要工作包括两个方面：（1）MAPublisher 软件测试 （2）基于 MAPublisher 的地图编制流程。

其中 MAPublisher 软件测试主要从以下几个方面开展：A.数据的交互性能测试，尝试多种 GIS 格式的数据导入、编辑和导出；B.坐标与坐标转换测试，查看 MAPublisher 中的地图坐标信息并尝试进行地图的坐标转换；C.配图与配图规则测试，利用 MapTheme 进行地图配图；D.注记规则与避让测试，测试 MAPublisher 中地图标注的主要方式，重点关注 LabelPro 的地图注记避让；E.编辑和人工交互功能测试，主要包括裁剪功能、图层分离功能、要素与注记移动、属性编辑等功能测试；F.MAPublisher 与 CorelDraw、ArcGIS 的交互测试，重点关注数据格式的导入导出是否存在缺损；G.对 MAPublisher 的制图综合功能进行测试；H.地图颜色模型以及与 CorelDraw 颜色模型是否存在差异测试；I.地图成果的交互共享测试。

在 MAPublisher 软件测试的基础上，形成测试报告和得到测试结论后编写 MAPublisher 地图编制技术流程文档，文档主要包括技术流程和主要过程的工具使用。

3.1.2 地图注记自动避让模型

在充分归纳总结院内外正式出版的各类地图以及相关的书籍、文献、地图编制技术设计书的基础上，对地图注记配置展开研究，重点分析地图注记配置的总体原则和影响注记位置的质量因素。针对研究选定的地图种类和制图区域，建立地图注记避让的语义模型，最后在 MAPublisher 的 LabelPro 模块中实现地图注记自动避让模型，并对模型效果进行定量评价。

3.1.3 地图快速更新机制

针对地图数据库与最新地图编制之间重复更新的问题，建立一种快速更新机制，将地图编制中的更新要素直接反馈至地图数据库中进行更新和利用地图数据库更新成果直接对地图成图进行更新。

3.2 试验地图及结论

本研究“一乡一图”工程中的平潭县潭城镇地图作为试验地图展开对地图注记自动避让模型和地图快速更新机制建立的研究。潭城镇地图是对开尺寸的城区图，潭城镇地图主要表示的内容和图示图例设计见附录 1。城区图一般地理要素分布较为密集，导致地图注记的“空间争夺”矛盾突出，选取城区图展开对地图注记自动避让模型的研究具有典型的代表意义。

通过对试验地图的研究发现，MAPublisher 有着丰富的地图注记配置规则库，通过 LabelPro 可以快速地实现地图注记的配置和避让，建立的地图注记自动避让模型对城区图具有一定的适用性，对其他地图种类也具有一定的借鉴意义；MAPublisher 的地图成果可直接导出用于地图数据库的更新，而在 MAPublisher 中通过数据源的匹配机制，可以将地图数据库的最新成果联动更新至公开版地图数据库中。

4. 项目研究技术方案

4.1 数学基础

本项目采用的数学基础如下：

（1）平面坐标系

平面坐标采用 CGCS2000 坐标系，高斯克吕格投影 3°带，中央经线 117°E，坐标值单位为米。

（2）高程基准

采用 1985 国家高程基准，高程系统采用正常高；高程值单位为米。

4.2 软件运行支撑环境

项目采用 MAPublisher 10.1 开展相应的研究工作，其对系统的基本要求如下：

（1）Adobe Illustrator CS6/CC2017/CC2018（推荐 64 位）

（2）1GHZ 或更快的处理器（推荐多核处理器）

（3）Windows7/8/10

（4）4GB 内存，1GB 可用硬盘空间

（5）显示分辨率为 1280×800 像素

4.3 技术路线

4.3.1 总体技术路线

在 MAPublisher 平台和 CorelDraw 平台上，对选定的地图种类和地图制图区域地图编制试验，通过试验对比两个平台下地图数据源、地图组织、数学精度、色彩模式、地图共享、符号设计等差异，了解 MAPublisher 地图编制的设计思想与配图规则，为后续利用其 LabelPro 模块研究地图注记自动避让模型与建立地图快速更新机制

奠定基础。技术路线如图 4-1 所示：

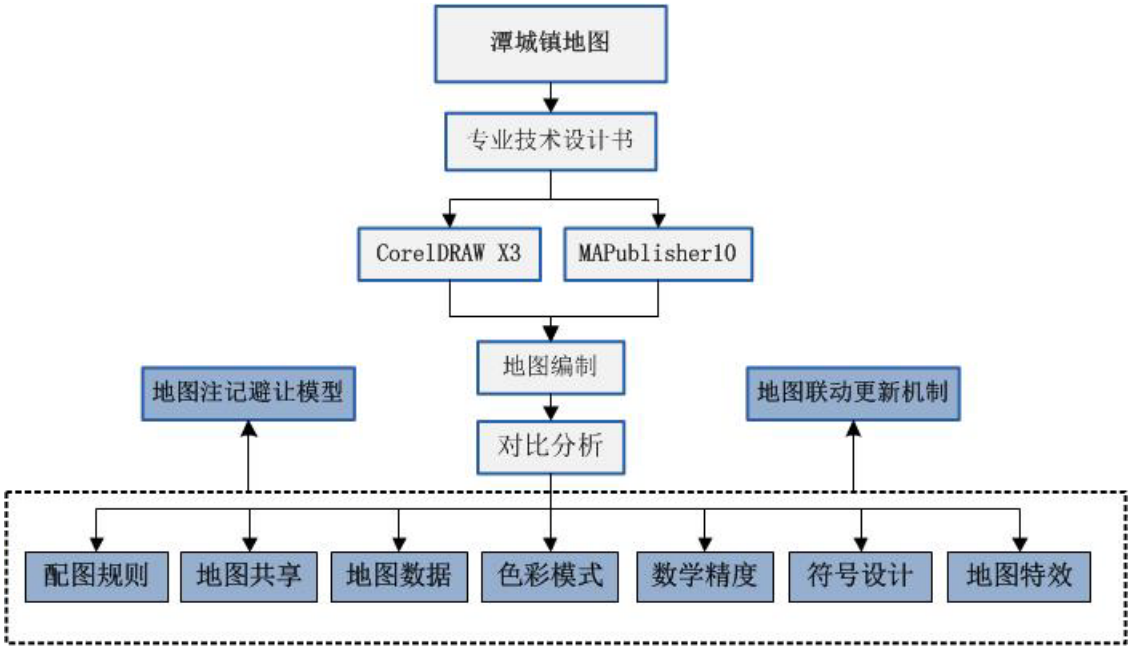


图 4-1 总体技术路线

4.3.2MAPublisher 地图编制试验

MAPublisher 地图编制试验选取福州市仓山区金山地区（城区图）作为试验区域对软件进行测试测试，并得到软件测试报告和测试结论，重点对比分析 CorelDRAW 和 MAPublisher 在地图数据、色彩模式、数学精度、符号设计、配图规则、地图共享、地图特效方面的差异。并在此基础上形成 MAPublisher 地图编制技术流程文档。

4.3.3 地图注记放置研究

地图注记放置研究是地图注记自动避让模型建立的前提。就目前的制图规范和制图经验而言，地图注记放置只给出了一般性的要求，如易读、不压盖、无歧义等，具有模糊性、抽象性和随意性。针对此类情况，项目采用归纳总结的方法对地图注记的放置展开研究，并结合研究需求，提出相应的地图配置规则，技术流程如图 4-2 所示。

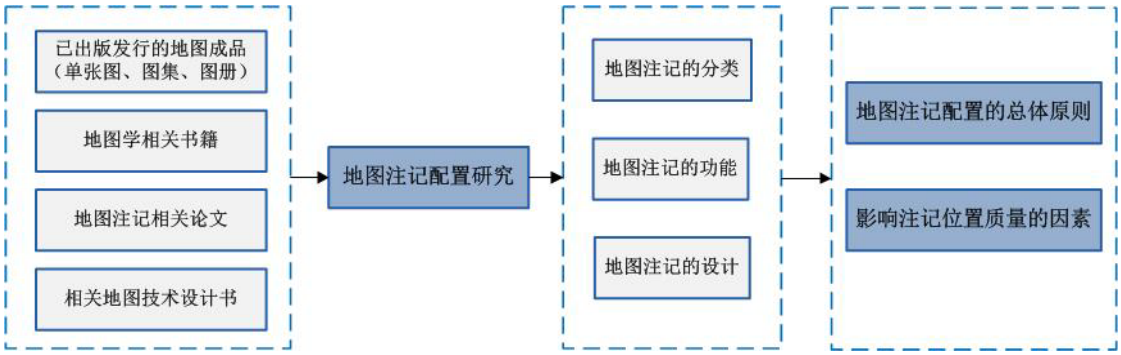


图 4-2 地图注记放置研究技术路线

其中，已出版发行的地图成品类别主要包括：（1）领导公务用图；（2）行政区划图；（3）福建省地图集；（4）福建省情地图集；（5）九地市系列地图册；（6）城区图；（7）系列交通旅游图。通过对已出版发行的地图成品、地图学相关书籍、地图注记相关论文和相关地图技术设计书展开对地图注记配置的研究，对地图注记的分类、地图注记的功能、地图注记的设计进行归纳总结，最后结合本项目的研究特点，得到地图注记配置的总体原则和影响注记位置质量的因素。

4.3.4 地图注记自动避让模型的建立

在地图注记配置原则和影响地图注记位置因素的基础上，针对选定的地图种类和地图制图区域进行地图注记的设计、配置和地图注记的避让。本研究采用 MAPublisher 的 LabelPro 模块开展地图注记的自动避让模型建立的研究，研究的技术路线如图 4-3 所示。

根据选定的地图种类和地图制图区域，结合相关的地图技术设计书对地图注记进行设计，根据地图注记配置原则和影响地图注记位置因素建立地图注记自动避让的语义模型，利用 LabelPro 模块实现语义模型的地图注记配置，同时实现地图注记的自动避让。最后对模型的避让效果进行评价。

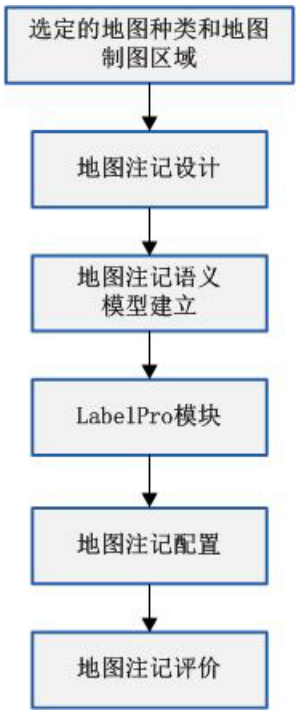


图 4-3 地图注记自动避让技术路线

4.3.5 地图快速更新机制的建立

地图的快速更新包括两个方面，一是利用地图数据库对 MAPublisher 地图成果进行联动更新，二是利用 MAPublisher 地图成果对地图数据库进行更新，建立地图快速更新的机制。其中，第一个方面已经在地图快速更新中得到了较为广泛的应用，但是尚无联动更新的机制，即通过数据源的匹配和检索实现地图成图的直接更新；第二个方面在当前地图生产中只能通过比对分析进行重复性生产实现。

本研究的地图快速更新机制建立要解决的问题包括三个内容：（1）建立 MAPublisher 地图成图与地图数据库匹配关系，通过检查更新机制实现地图数据库对地图成图的更新；（2）将 MAPublisher 的地图最新成果导出直接对地图数据库进行更新避免比对和重复性生产；（3）地图数据库的最新成果发布经过的检查，而地图成图最新成果可能包含规划、经过大的制图综合的等需要进行分析后才能对地图数据

库进行更新的要素，建立地图成图对地图数据库更新的机制显得尤为重要。技术路线如图 4-4 所示：

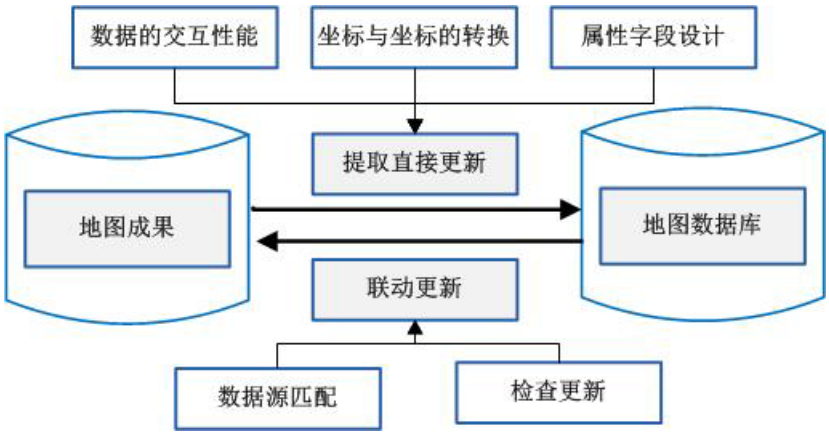


图 4-4 地图快速更新机制的建立

4.4 关键技术与解决方案

4.4.1 地图注记自动避让模型的建立与评价

针对不同的地图种类和地图制图区域，地图注记的配置和自动避让不同，地图注记的自动避让是一个迭代计算的复杂的过程。基于 MAPublisher 的 LabelPro 模块进行地图注记自动避让模型的设计，丰富的地图注记配置规则库、快速的地图注记放置可以很好地解决不同种类地图注记配置方式不同的问题。

（1）LabelPro 地图注记自动避让机理

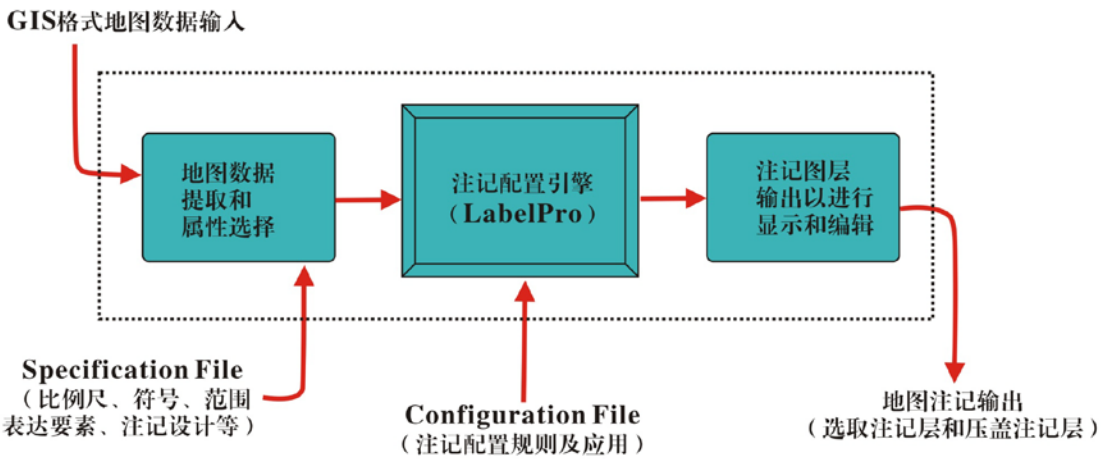


图 4-5 LabelPro 地图注记自动避让机理

如图 4-5 所示，LabelPro 地图注记自动避让主要包括三过程：

✧地图数据提取和属性选择

该过程主要包括 GIS 格式的地图数据输入和地图比例尺、符号、范围、表达要素、注记设计等相关信息的输入。这些信息存储在 MAPublisher 的 Map View 中，LabelPro 可以直接读取这些信息。

✧注记配置引擎

该过程主要为注记配置规则及其应用实现。实际研究中，通过地图注记的语义模型，结合 LabelPro 提供的相应规则库进行地图注记规则的配置并应用实现。

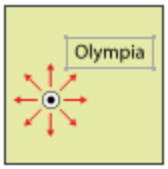
✧注记图层输出以进行显示和编辑

经过注记配置引擎的应用实现后，将注记图层进行输出。注记的输出可以分为选取注记层和压盖注记层，其中选取注记层是注记配置引擎计算予以保留的地图注记层，压盖注记层是注记配置引擎计算予以舍弃的地图注记层。

（2）地图注记自动避让配置规则库

LabelPro 针对点、线、面要素有不同的规则，这些规则方便了地图制图工程师针对不同地图种类注记配置的需求，具体的规则如下：

表 4-1 LabelPro 地图注记配置规则（点状要素注记）

规则	规则说明	规则示例
障碍物	若要素设置为障碍物，则地图注记不能压盖改要素	——
放置位置	设置点状要素的放置位置	
穿越障碍物	地图注记可以穿过设置为障碍物的要素	

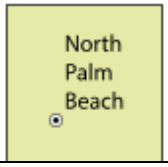
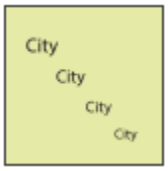
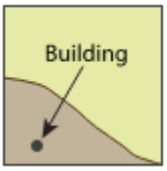
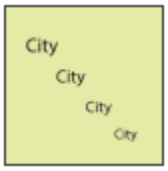
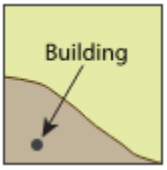
堆叠	允许地图注记换行，且可设置换行的行数	
字体缩小	允许地图注记缩小，且可设置缩小的级别	
重叠	允许地图注记压盖	
使用引线	当地图注记密集时可使用引线，将地图注记放置在不相邻的空间	

表 4-2 LabelPro 地图注记配置规则（线状要素注记）

规则	**规则说明**	**规则示例**
障碍物	若要素设置为障碍物，则地图注记不能压盖改要素	——
放置位置	设置线状要素的放置位置	
穿越障碍物	地图注记可以穿过设置为障碍物的要素	
堆叠	允许地图注记换行，且可设置换行的行数	
字体缩小	允许地图注记缩小，且可设置缩小的级别	
重叠	允许地图注记压盖	
使用引线	当地图注记密集时可使用引线，将地图注记放置在不相邻的空间	
分组	可将相邻名称相同的线状要素合并一起标注	

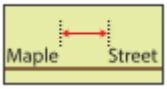
添加空格	允许地图注记的字符间添加空格	

表 4-3 LabelPro 地图注记配置规则（面状要素注记）

规则	规则说明	规则示例
障碍物	若要素设置为障碍物，则地图注记不能压盖改要素	——
水平垂直于内部	地图注记水平垂直放置在面状要素中	
主导角放置	地图注记沿着面状要素的整体方向放置	
延伸出外边界	地图注记位置延伸至面状要素范围外	
在外部	地图注记放置在要素范围外	
在内部沿着边界	地图注记在要素范围内并沿着边界放置	
堆叠	允许地图注记换行，且可设置换行的行数	
字体缩小	允许地图注记缩小，且可设置缩小的级别	
使用引线	当地图注记密集时可使用引线，将地图注记放置在不相邻的空间	
重叠	允许地图注记压盖	
穿越障碍物	地图注记可以穿过设置为障碍物的要素	

其中，当前的地图生产中都尽可能避免地图注记的压盖，地图注记的重叠规则一般不使用；结合地图的图面表达，字体缩小一般设置小两级即字体缩小规则的字大级别一般设置为 2，堆叠一般设置为 2

行，允许穿越障碍物设置为穿越 3 个障碍物。另外，面状要素的注记压盖问题在当前的地图生产中并不突出，选定的试验区域为城市区域，面状要素注记极小，本研究暂不对面状要素的注记配置展开研究。

此外，整体图层的注记可以设置优先级，优先级高的地图要素注记与优先级低的地图要素注记发生“争位性”矛盾时，舍弃优先级低的地图要素注记。

（3）引入 KD-Tree 算法快速检索注记之间的压盖

地图注记之间的压盖检索是一个耗时的过程，根据相关文献的阅读发现也是当前地图注记自动避让评价的一个重要方面。MAPublisher 的 LabelPro 模块通过引入 KD-Tree 算法很好地解决了这一问题，也极大地提高了地图注记标注的效率。

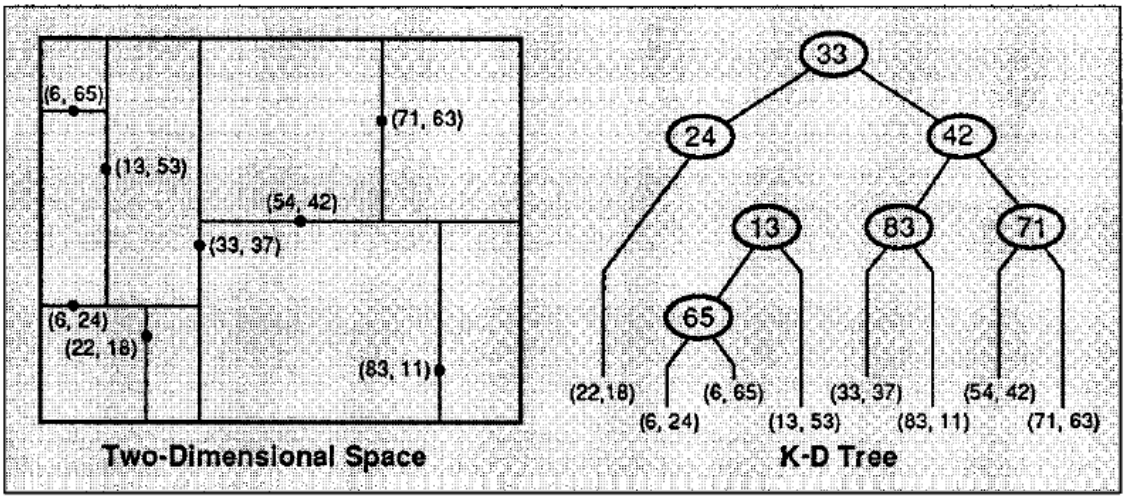


图 4-6 KD-Tree 算法示例

（4）地图注记语义模型

结合选定的地图种类和制图区域特点以及地图注记避让规则库情况，建立地图注记的语义模型，语义模型通过表格的形式呈现，具体如下（其中√表示设置该规则，×表示不设置改规则）：

表 4-4 地图注记语义模型 1

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	×	×	×	×	×	×	×

乡镇驻地	√	×	×	×	×	×	×	×
农林场	√	×	×	×	×	×	×	×
村委会	√	×	×	×	×	×	×	×
居委会	√	×	×	×	×	×	×	×
自然村	√	×	×	×	×	×	×	×
工区	√	×	×	×	×	×	×	×
地片名	√	×	×	×	×	×	×	×
学校	√	×	×	×	×	×	×	×
医院	√	×	×	×	×	×	×	×
党政机关	√	×	×	×	×	×	×	×
公用事业	√	×	×	×	×	×	×	×
其他单位	√	×	×	×	×	×	×	×
城市环线	√	×	×	×	×	×	×	×
主干道	√	×	×	×	×	×	×	×
次干道	√	×	×	×	×	×	×	×
支路	√	×	×	×	×	×	×	×

备注：“标注”指标注所有要素，且点状要素地图注记在符号右侧，线状要素地图注记在符号上。

表 4-5 地图注记语义模型 2

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	×	1	√	×	×	×	×
乡镇驻地	√	×	1	√	×	×	×	×
农林场	√	×	2	√	×	×	×	×
村委会	√	×	2	√	×	×	×	×
居委会	√	×	2	√	×	×	×	×
自然村	√	×	3	√	×	×	×	×
工区	√	×	3	√	×	×	×	×
地片名	√	×	4	√	×	×	×	×
学校	√	×	3	√	×	×	×	×
医院	√	×	3	√	×	×	×	×
党政机关	√	×	3	√	×	×	×	×
公用事业	√	×	3	√	×	×	×	×
其他单位	√	×	5	√	×	×	×	×
城市环线	√	×	1	√	×	×	×	×
主干道	√	×	1	√	×	×	×	×
次干道	√	×	1	√	×	×	×	×
支路	√	×	1	√	×	×	×	×

备注：在模型 1 基础上，增加放置设置。放置设置中点状要素注记位置先后顺序为“东、西、北、南、东北、西北、西南、东南”，线状要素放置在线状符号中。

表 4-6 地图注记语义模型 3

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	×	×	×	×
乡镇驻地	√	√	1	√	×	×	×	×
农林场	√	√	2	√	×	×	×	×
村委会	√	√	2	√	×	×	×	×
居委会	√	√	2	√	×	×	×	×
自然村	√	√	3	√	×	×	×	×
工区	√	√	3	√	×	×	×	×
地片名	√	√	4	√	×	×	×	×
学校	√	√	3	√	×	×	×	×
医院	√	√	3	√	×	×	×	×
党政机关	√	√	3	√	×	×	×	×
公用事业	√	√	3	√	×	×	×	×
其他单位	√	√	5	√	×	×	×	×
城市环线	√	√	1	√	×	×	×	×
主干道	√	√	1	√	×	×	×	×
次干道	√	√	1	√	×	×	×	×
支路	√	√	1	√	×	×	×	×

备注：在模型 2 基础上将所有要素均设置为障碍物，即地图注记不能压盖所有的符号。

表 4-7 地图注记语义模型 4

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	√	×	×	×
乡镇驻地	√	√	1	√	√	×	×	×
农林场	√	√	2	√	√	×	×	×
村委会	√	√	2	√	√	×	×	×
居委会	√	√	2	√	√	×	×	×
自然村	√	√	3	√	√	×	×	×
工区	√	√	3	√	√	×	×	×
地片名	√	√	4	√	√	×	×	×
学校	√	√	3	√	√	×	×	×
医院	√	√	3	√	√	×	×	×
党政机关	√	√	3	√	√	×	×	×
公用事业	√	√	3	√	√	×	×	×
其他单位	√	√	5	√	√	×	×	×
城市环线	√	√	1	√	√	×	×	×
主干道	√	√	1	√	√	×	×	×
次干道	√	√	1	√	√	×	×	×
支路	√	√	1	√	√	×	×	×

备注：在模型 3 基础上设置允许所有的地图注记均可以穿越障碍物。

表 4-8 地图注记语义模型 5

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	√	√	×	×
乡镇驻地	√	√	1	√	√	√	×	×
农林场	√	√	2	√	√	√	×	×
村委会	√	√	2	√	√	√	×	×
居委会	√	√	2	√	√	√	×	×
自然村	√	√	3	√	√	√	×	×
工区	√	√	3	√	√	√	×	×
地片名	√	√	4	√	√	√	×	×
学校	√	√	3	√	√	√	×	×
医院	√	√	3	√	√	√	×	×
党政机关	√	√	3	√	√	√	×	×
公用事业	√	√	3	√	√	√	×	×
其他单位	√	√	5	√	√	√	×	×
城市环线	√	√	1	√	√	√	×	×
主干道	√	√	1	√	√	√	×	×
次干道	√	√	1	√	√	√	×	×
支路	√	√	1	√	√	√	×	×

备注：在模型 4 的基础上设置允许所有的地图注记允许堆叠，且堆叠只能分两行。

表 4-8 地图注记语义模型 6

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	√	√	√	×
乡镇驻地	√	√	1	√	√	√	√	×
农林场	√	√	2	√	√	√	√	×
村委会	√	√	2	√	√	√	√	×
居委会	√	√	2	√	√	√	√	×
自然村	√	√	3	√	√	√	√	×
工区	√	√	3	√	√	√	√	×
地片名	√	√	4	√	√	√	√	×
学校	√	√	3	√	√	√	√	×
医院	√	√	3	√	√	√	√	×
党政机关	√	√	3	√	√	√	√	×
公用事业	√	√	3	√	√	√	√	×
其他单位	√	√	5	√	√	√	√	×
城市环线	√	√	1	√	√	√	√	×
主干道	√	√	1	√	√	√	√	×
次干道	√	√	1	√	√	√	√	×
支路	√	√	1	√	√	√	√	×

备注：在模型 5 的基础上设置允许所有地图注记的字体可以缩小，缩小级别为 2 级，相

差 0.3 毫米。

表 4-9 地图注记语义模型 7

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	√	√	√	√
乡镇驻地	√	√	1	√	√	√	√	√
农林场	√	√	2	√	√	√	√	√
村委会	√	√	2	√	√	√	√	√
居委会	√	√	2	√	√	√	√	√
自然村	√	√	3	√	√	√	√	√
工区	√	√	3	√	√	√	√	√
地片名	√	√	4	√	√	√	√	√
学校	√	√	3	√	√	√	√	√
医院	√	√	3	√	√	√	√	√
党政机关	√	√	3	√	√	√	√	√
公用事业	√	√	3	√	√	√	√	√
其他单位	√	√	5	√	√	√	√	√
城市环线	√	√	1	√	√	√	√	√
主干道	√	√	1	√	√	√	√	√
次干道	√	√	1	√	√	√	√	√
支路	√	√	1	√	√	√	√	√

备注：在模型 6 的基础上设置允许地图注记使用引线，其中可以穿越障碍物数设置为 3。

表 4-10 地图注记语义模型 8

标注图层	标注	障碍物	优先级	放置设置	允许穿越障碍物	允许堆叠	允许字体缩小	允许使用引线
县级驻地	√	√	1	√	×	×	×	×
乡镇驻地	√	√	1	√	×	×	×	×
农林场	√	√	2	√	×	√	√	√
村委会	√	√	2	√	×	√	√	√
居委会	√	√	2	√	×	√	√	√
自然村	√	√	3	√	×	√	√	√
工区	√	√	3	√	×	√	√	√
地片名	√	√	4	√	×	√	√	×
学校	√	√	3	√	×	√	√	√
医院	√	√	3	√	×	√	√	√
党政机关	√	√	3	√	×	√	√	√
公用事业	√	√	3	√	×	√	√	√
其他单位	√	√	5	√	×	√	√	√
城市环线	√	×	1	√	√	√	√	√
主干道	√	×	1	√	√	√	√	√
次干道	√	×	1	√	√	√	√	√
支路	√	×	1	√	√	√	√	√

备注：在模型 7 的基础上，将所有道路要素均不设置为障碍物，且允许道路注记穿越障碍物，不允许乡镇驻地和县级驻地注记堆叠、字体缩小和使用引线和不允许地片名注记使用

引线。

（5）地图注记自动避让模型结果评价

地图注记是地图的可阅读性、可翻译性和地图信息传输的基础。“一乡一图”工程的城区图集中表现城镇区域的地理信息要素分布，地图注记作为地图信息传输的基础，其注记的丰富度直接影响了地图信息量。本研究从地图注记的丰富度（地图注记标注总数）和不同类别地图注记的压盖情况对地图注记自动避让模型结果进行评价，其中地图注记的压盖情况从压盖注记层进行汇总。

✧模型结果汇总

表 4-11 地图注记自动避让模型 1 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	0	1	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	0	1	1
村委会	0	13	13
居委会	0	11	11
自然村	0	10	10
工区	3	1	4
地片名	63	18	81
学校	33	16	49
医院	0	20	20
党政机关	21	19	40
公用事业	0	11	11
其他单位	0	125	125
城市环线	5	0	5
主干道	21	0	21
次干道	39	0	39
支路	61	2	63
汇总	248	248	496

表 4-12 地图注记自动避让模型 2 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	13	0	13
居委会	9	2	11
自然村	8	2	10

工区	3	1	4
地片名	40	41	81
学校	40	9	49
医院	17	3	20
党政机关	26	14	40
公用事业	7	4	11
其他单位	60	65	125
城市环线	5	0	5
主干道	28	0	28
次干道	39	0	39
支路	61	0	61
汇总	360	141	501

表 4-13 地图注记自动避让模型 3 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	1	1	2
农林场	0	1	1
村委会	7	6	13
居委会	1	10	11
自然村	7	3	10
工区	3	1	4
地片名	34	47	81
学校	30	19	49
医院	9	11	20
党政机关	14	26	40
公用事业	3	8	11
其他单位	39	86	125
城市环线	5	0	5
主干道	24	1	25
次干道	39	2	41
支路	57	4	61
汇总	274	226	500

表 4-14 地图注记自动避让模型 4 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	12	1	13
居委会	9	2	11
自然村	8	2	10
工区	4	0	4
地片名	50	31	81

学校	40	9	49
医院	15	5	20
党政机关	26	14	40
公用事业	9	2	11
其他单位	76	49	125
城市环线	6	0	6
主干道	28	0	28
次干道	41	0	41
支路	59	3	62
汇总	387	118	505

表 4-15 地图注记自动避让模型 5 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	12	1	13
居委会	9	2	11
自然村	8	2	10
工区	4	0	4
地片名	50	31	81
学校	40	9	49
医院	15	5	20
党政机关	26	14	40
公用事业	9	2	11
其他单位	76	49	125
城市环线	6	0	6
主干道	28	0	28
次干道	40	1	41
支路	57	4	61
汇总	384	120	504

表 4-16 地图注记自动避让模型 6 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	12	1	13
居委会	9	2	11
自然村	8	2	10
工区	4	0	4
地片名	53	28	81
学校	43	6	49
医院	17	3	20

党政机关	27	13	40
公用事业	9	2	11
其他单位	81	44	125
城市环线	6	0	6
主干道	28	0	28
次干道	41	0	41
支路	59	3	62
汇总	401	104	505

表 4-17 地图注记自动避让模型 7 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	13	0	13
居委会	9	2	11
自然村	9	1	10
工区	4	0	4
地片名	78	3	81
学校	48	1	49
医院	2	0	2
党政机关	34	6	40
公用事业	10	1	11
其他单位	83	42	125
城市环线	6	0	6
主干道	28	0	28
次干道	41	0	41
支路	62	0	62
汇总	431	56	487

表 4-18 地图注记自动避让模型 8 结果汇总

标注图层	已标标注	被压盖标注	总标注
县级驻地	1	0	1
乡镇驻地	2	0	2
农林场	1	0	1
村委会	11	2	13
居委会	7	4	11
自然村	8	2	10
工区	4	0	4
地片名	46	35	81
学校	46	3	49
医院	20	0	20
党政机关	34	6	40
公用事业	10	1	11

其他单位	84	41	125
城市环线	6	0	6
主干道	29	0	29
次干道	41	0	41
支路	58	3	61
汇总	408	97	505

✧各模型地图注记避让效果图

图 4-5 地图注记自动避让模型 1 效果图

图 4-6 地图注记自动避让模型 2 效果图

图 4-7 地图注记自动避让模型 3 效果图

图 4-8 地图注记自动避让模型 4 效果图

图 4-9 地图注记自动避让模型 5 效果图

图 4-10 地图注记自动避让模型 6 效果图

图 4-11 地图注记自动避让模型 7 效果图

图 4-12 地图注记自动避让模型 8 效果图

✧ 各模型地图注记避让综合分析

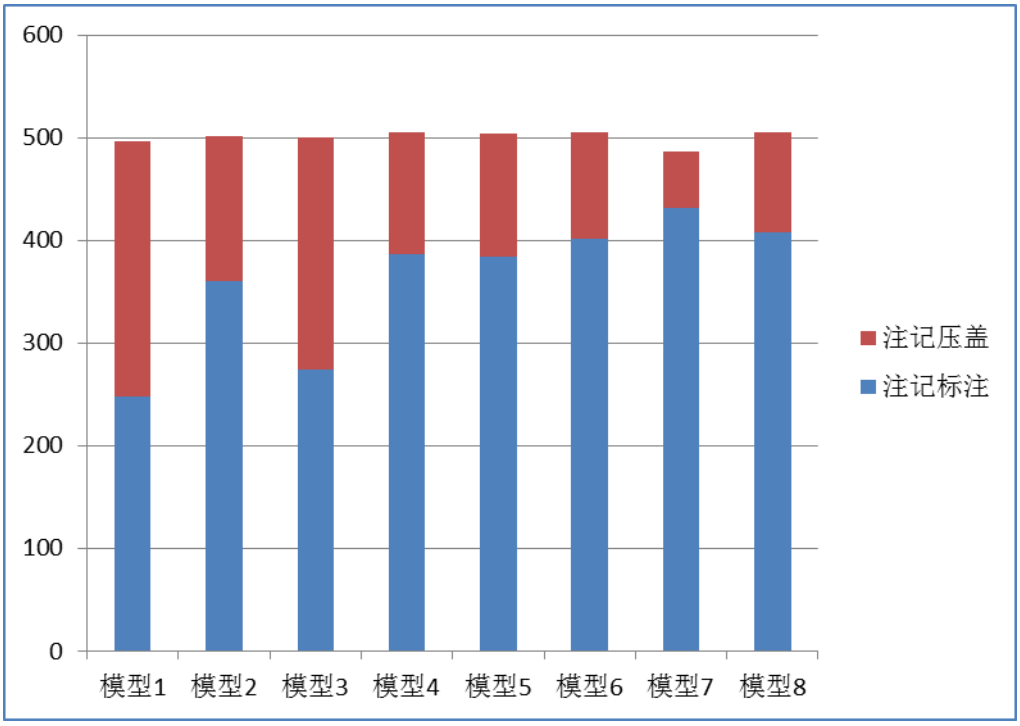


图 4-13 地图注记自动避让注记总数汇总

由图 4-13 可以发现，随着规则的丰富，地图注记标注的总数呈明显的上升趋势，被压盖的地图注记呈减少趋势，地图配置规则对于地图注记标注有着直接的影响。模型 7 和模型 8 注记数量最多，二者最主要的区别在于地片名的地图注记标注，根据地图制图的经验，地片名直接利用注记表示而不表示符号，没有地图符号的前提下通过引线表示并不合适。

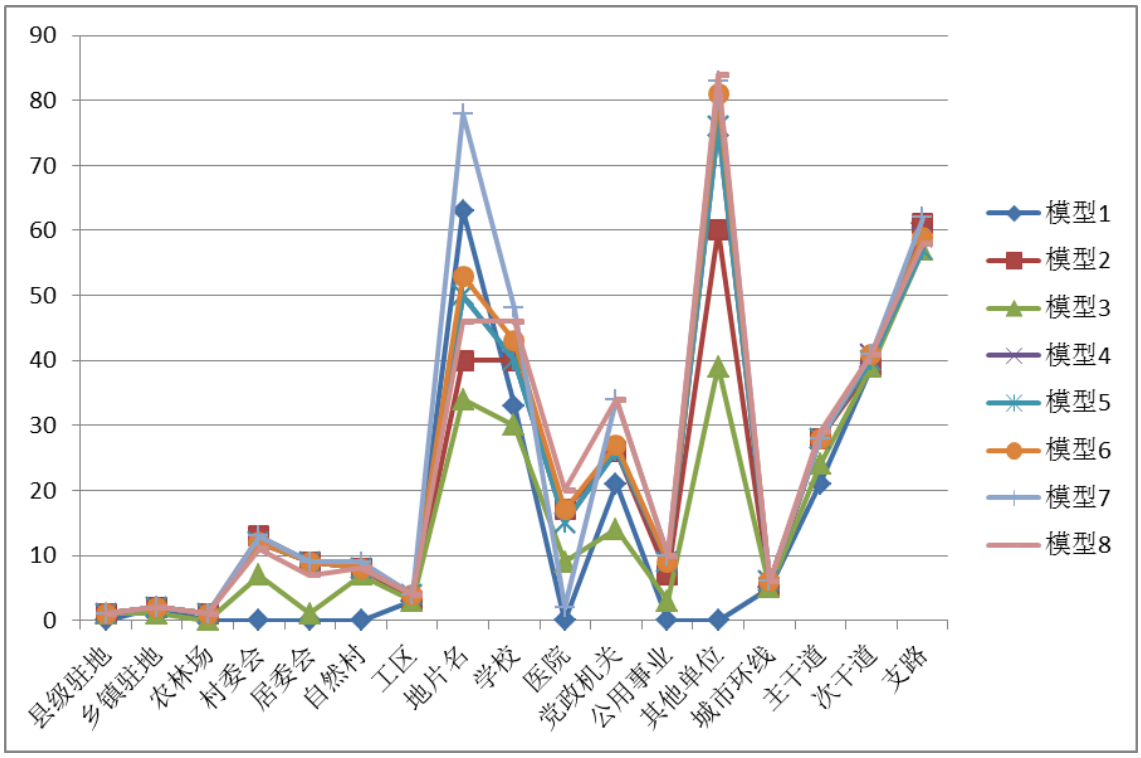


图 4-14 地图注记自动避让各类注记总数汇总

由图 4-14 可以得到不同模型下特定地物要素的注记总数。通过这个表可以发现不同的模型主要的地物要素注记差异，同时也可以带来另一种启发，比如当编绘跟地片名相关的专题地图时应考虑模型 7 相应的地图注记配置，当编绘跟其他单位相关的专题地图时应考虑模型 8 的地图注记配置。

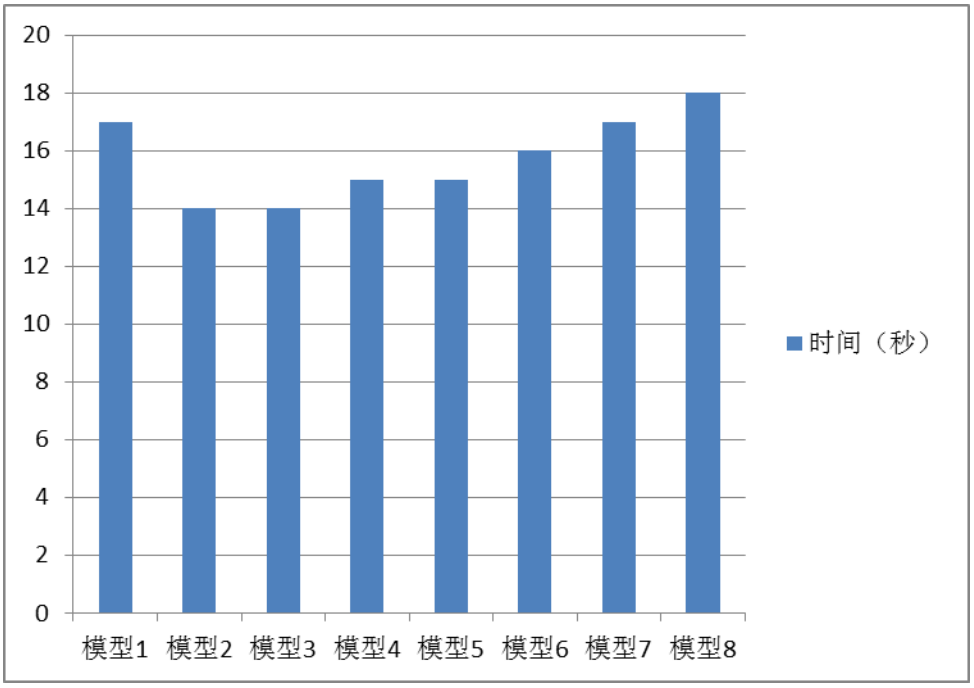


图 4-15 地图注记自动避让标注时间消耗

由图 4-15 可以看到不同模型地图标注的时间，可以发现 LabelPro 地图注记标注相当快速，结合笔者的制图经验，完成这样的一张地图的注记标注，单纯利用 CorelDRAW 和 ArcGIS 平台，对于有制图经验的制图工程师来说至少也需要 20 分钟的时间，20 秒是效率的一个极大提升。当然，我们也不能忽视地图注记自动避让模型建立的时间成本和地图注记避让存在的缺陷，但是从大型制图项目的角度出发，采用 MAPublisher 的 LabelPro 进行地图标注可以明显提高制图效率。

（6）地图注记自动避让被压盖图层的利用

根据上文的描述认为模型 8 是最符合选定地图种类和制图区域的地图注记自动避让模型。但是存在模型的运行结果存在如图 4-15 的情况：

图 4-15 地图注记自动避让模型注记被舍弃后符号留存

一般这种情况在地图成图是不应该出现的，如果要舍弃这些地图符号，地图注记压盖层则派上的重要用场。通过利用被压盖注记层的属性信息，可以将被压盖注记属性表与相应要素属性表进行链接，新增是否压盖字段，对于压盖字段在符号化时将符号的透明度设置为 0 则可以隐藏符号。同时，也可以手动将被压盖注记层的地图标注拖拽至选取的注记层以弥补地图注记自动避让存在的将部分要表达的地理要素注记舍弃的情况。

MAP属性表

图层： 地片名_点个被压盖标注 (18 已选择)

	GB	CODE	NAME	LABELNAME	PINYIN	VALUE	TYPE
1	310,109	340,010	盛南庄	盛南庄	Shengnanzhuang		地片名
2	310,109	340,010	燕山庄	燕山庄	Yanshanzhuang		地片名
3	310,109	340,010	燕东庄	燕东庄	Yandongzhuang		地片名
4	310,109	340,010	岚湖庄	岚湖庄	Lanhuzhuang		地片名
5	310,109	340,010	北星庄	北星庄	Beixingzhuang		地片名
6	310,109	340,010	北井	北井	Beijing		地片名
7	310,109	340,010	古楼	古楼	Gulou		地片名
8	310,109	340,010	福樾新村	福樾新村	Fuyaoxincun		地片名
9	310,109	340,010	新庄	新庄	Xinzhuang		地片名
10	310,109	340,010	厦屿新村	厦屿新村	Xiayuxincun		地片名
11	310,109	340,010	东安	东安	Dongan		地片名
12	310,109	340,010	桂山庄十一弄	桂山庄十一弄	Guishanzhuangs...		地片名
13	310,109	340,010	桂山庄一弄	桂山庄一弄	Guishanzhuangyi...		地片名
14	310,109	340,010	荷花街	荷花街	Hehuajie		地片名
15	310,109	340,010	上埔庄	上埔庄	Shangpuzhuang		地片名
16	310,109	340,010	东垄庄	东垄庄	Donglongzhuang		地片名
17	310,109	340,010	东埔庄	东埔庄	Dongpuzhuang		地片名
18	310,109	340,010	北星街	北星街	Beixingjie		地片名

图 4-16 被压盖注记层的属性信息

4.4.2 地图快速更新机制的建立

（1）MAPublisher 地图数据源管理机制

当前的地图生产工艺的地图成品是在 CorelDRAW 软件平台中完

成的地图成果是一个没有空间参考信息，数据成为孤立的点、线、面、文本的成果，要利用地图数据库直接对地图成果进行更新是不可能的。而在 MAPublisher 中进行地图编绘，导入的是地图数据库中的空间数据，让地图的联动更新成为可能。

本研究采用 MAPublisher 的地图数据源管理机制，建立地图成果各图层的数据源链接，通过自动检查更新的操作，利用地图数据库直接对地图成果更新，并保留相应要素的符号、样式和注记。

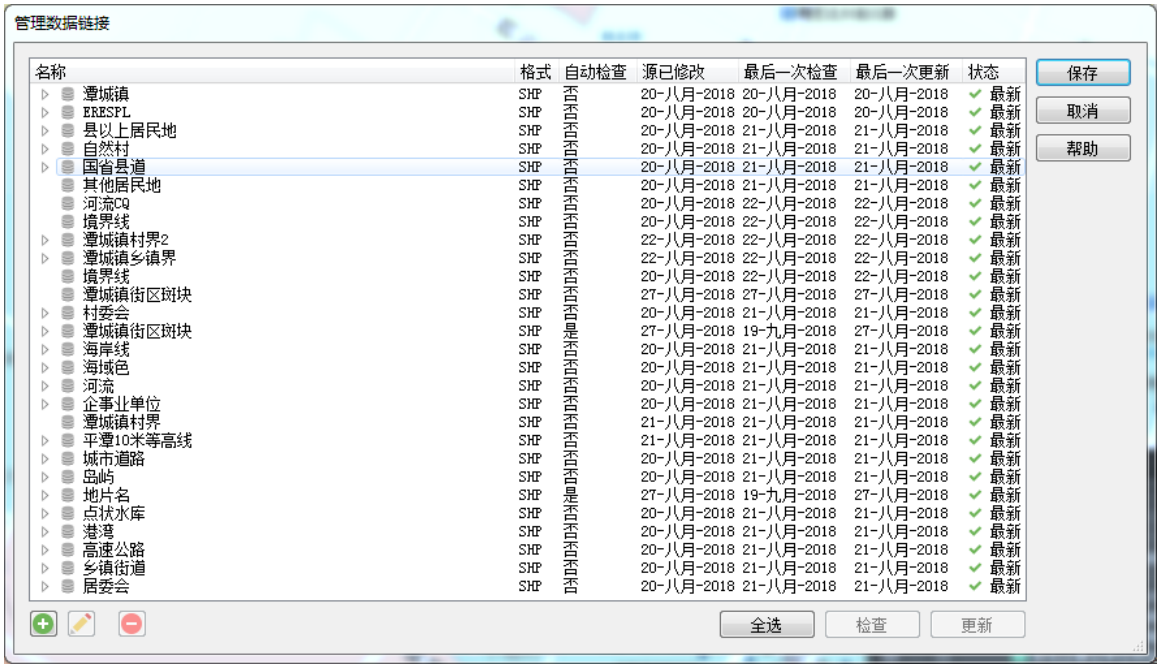


图 4-17 MAPublisher 的地图数据源管理

（2）利用 MAPublisher 对地图数据库快速更新

利用 MAPublisher 对地图数据库快速更新可以分为两个方面：一是利用 MAPublisher 的数据导出和坐标转换功能，通过一定的地图审查机制，利用地图成果直接对地图数据库进行快速更新；二是将 CorelDRAW 中的地图成果导入至 MAPublisher 中，通过数据的套合，将相应的地图成果图层与 MAPublisher 的地图成果进行匹配后将套合后的拖拽至 Map View 中，这样数据就具备了空间信息，通过属性的编辑可以将这类地图成果用于地图数据库的更新。

对于第一个方面通过在地图快速更新机制中设置地图审查字段即

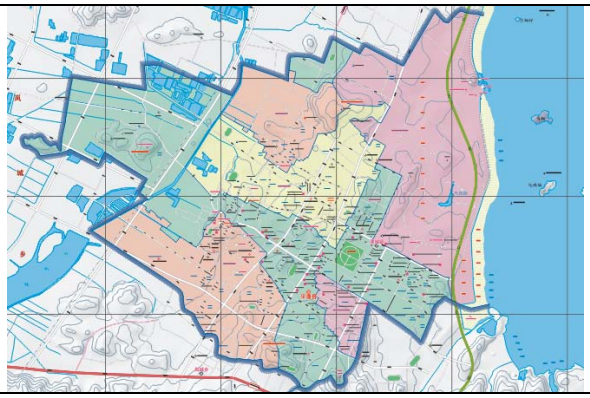
可以实现；而对于第二个方面，技术实现不存在障碍，却具有重要意义，地图生产工艺改进是一个循序渐进的过程，在当下如果能够利用 CorelDRAW 的地图成果对地图数据库更新则对于提高地图的生产效率具有重要意义。

表 4-19 地图成果对地图数据库快速更新属性字段设计

字段名称	字段定义	类型	长度	字段说明
SOURCE	资料来源	Text	25	更新数据来源
SCALE	数据比例尺	Text	50	数据成果的比例尺
DATE	更新时间	Text	8	更新时间
CORRECTOR	修改人员	Text	8	更新者
CHECK	检查人员	Text	8	检查者
AUDIT	审核意见	Text	100	审核意见

如表 4-19 所示，通过在属性字段中添加审核意见，结合地图数据库的数据结构和表达要素的特点，判断地图成果能否直接用于地图数据库的更新，一般情况下比例尺差异较大的地图成果不能直接用于地图数据库的更新，应结合其他资料对数据进行编辑使其与地图数据库比例尺相当时才能使用；另外，一般情况下规划信息应该予以判断进行特殊处理。

表 4-19 采用 MAPublisher 利用 CorelDRAW 地图成果对地图数据库更新流程示例

1.CorelDRAW 地图成果（村级行政区域面）	

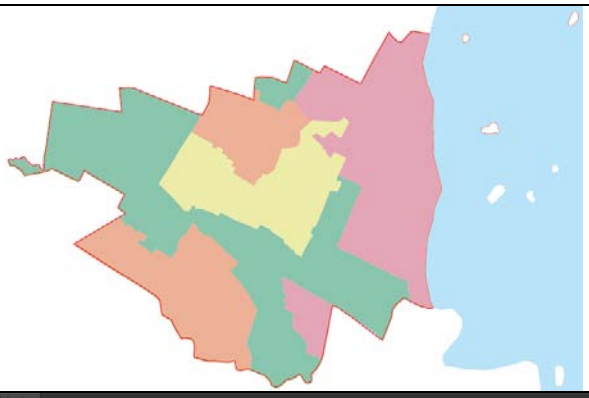
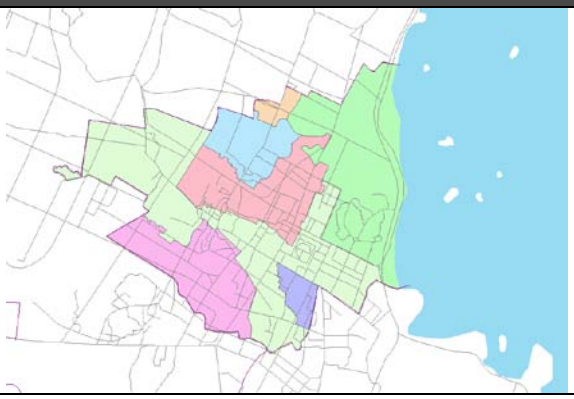
2.导入至 MAPublisher 中进行要素匹配	
3.MAPublisher 下属性字段设计	MAP属性表 图层： 村行政区面 (7 已选择) CNAME / SOURCE / DATE / CORRECTOR 1 镇办林场 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 2 城南村 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 3 城北村 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 4 北门村 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 5 城中村 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 6 国营林场 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强 7 新门村 漳城镇地图（2018.6） 20180082 蔡志强
4.数据导出对公开版地图数据库更新	

表 4-19 呈现了采用 MAPublisher 利用 CorelDRAW 地图成果对地图数据库更新的过程，发现操作相对于在 ArcGIS 中操作更为简单，由于 MAPublisher 依托的 Adobe Illustrator 本身就是当前地图生产的主流平台，与 CorelDRAW 存在很多的类似之处，而且 CorelDRAW 的数据格式与 Adobe Illustrator 的数据格式可以相互转化，这对于当前的地图快速更新有着重要意义，

4.4.3 研究过程中遇到的其他问题的解决

（1）MAPublisher 的 LabelPro 模块不支持中文的字符添加空格

MAPublisher 是加拿大 Avenza 公司开发的基于 Adobe Illustrator 的插件，由于目前在国内用户较少，目前暂未对不支持中文字符添加

空格的情况予以改进。而城市区域的街道注记是需要散列的，为了解决这个问题，本研究采用 ultraedit 软件对街道的属性表中街道名称添加空格，如图 4-18 所示：

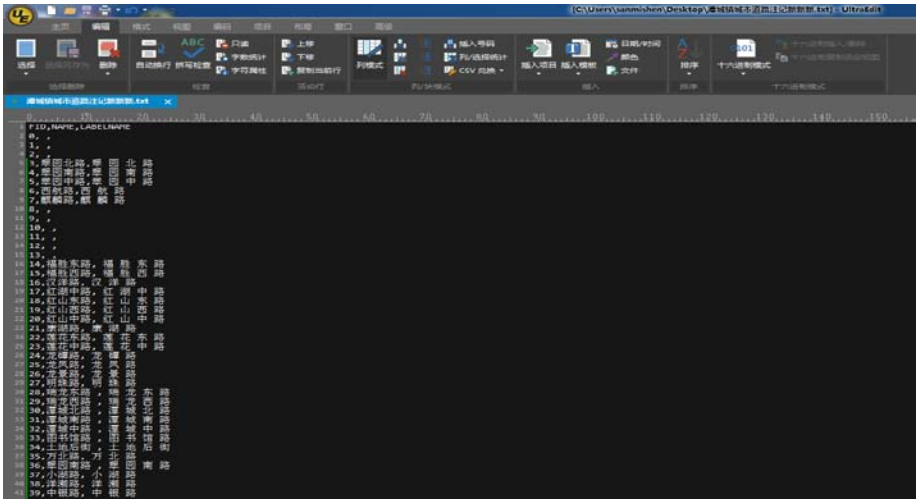


图 4-18 ultraedit 软件平台下街道名称字符间添加空格

利用 ultraedit 软件可以快速的添加字符间的空格，操作简便，效果良好，可以很好地弥补当前 LabelPro 不支持中文字符添加空格的地图注记配置规则的情况。

（2）MAPublisher 对数据支撑的有限

MAPublisher 只是一个插件，研究过程中发现加载数据和检查更新等都比较耗时，这与 ArcGIS 软件是存在明显差距的。为了解决这一问题，研究过程中对地图数据库内容进行了提取，只提取了地图制图区域及其周边的地图数据库成果，以解决数据加载和检查更新缓慢的问题。

4.5 创新点

（1）项目从注记压盖和地图注记配置复杂的城区图出发，针对制图区域的特点通过迭代计算的方式获得满足城区图注记自动避让模型，并取得不错的效果，提高了地图注记标注的效率，研究成果对于其他地图种类也具有指导意义。

（2）项目从地图生产与地图数据库更新出发，利用 MAPublisher

的数据源管理与自动检查更新功能，提出地图成果用于地图数据库更新和利用公开版地图数据库成果联动更新地图的地图快速更新机制，可以大大提高地图生产效率。

5. 项目成果及应用示范与展望

5.1 完成的研究内容

（1）MAPublisher 地图编制试验

通过对 MAPublisher 地图编制的试验，形成了软件测试报告，得到了软件测试结论。其中 CorelDRAW 平台和 MAPublisher 平台地图编制对比如表 5-1 所示：

表 5-1 CorelDRAW 平台和 MAPublisher 平台地图编制对比

对比内容	CorelDRAW 平台	MAPublisher 平台
地图数据	数据无空间参考信息，地理空间数据转换为点、线、面、文本四类	直接采用空间数据进行编绘，保留了数据的空间信息，并且具备属性表
色彩模式	支持 CMYK、RGB	支持 CMYK、RGB
数学精度	丢失空间信息，地图要素相对定位	保留空间信息，地图要素可绝对定位
符号设计	针对点、线、面可快速设计符号	符号设计思想基本与 CorelDRAW 相同，但可以保留符号的参数信息，通过参数进行符号的调整
配图规则	依据图示图例进行逐层配图，包括样式的复制和符号的替换，配图较为耗时	通过地图主题，将配图规则与数据链接，可实现快速配图
地图共享	地图缺乏空间参考，共享有限	地图具备空间参考，共享程度高
地图特效	具备三维、阴影等地图效果	具备三维、阴影等地图效果，同时具备多种其他地图特效模型

得到的测试结论如下：（1）对空间基准的支持，保证了地图的精度，也方便了已编绘地图的再次利用；（2）基于配图规则的地图编制思想可以明显提高地图制图效率，但是前提是对数据足够了解，对地图制图员也提出了新的要求；（3）对影像数据坐标的支持，可以从一定程度上改进当前我院影像地图的生产；（4）对 CorelDRAW 地图成果的 cdr 格式完美支持，可以充分利用我院已有的 cdr 格式的地图成果；（5）依托 Adobe Illustrator 平台，色彩保真，与 CorelDraw 基本无

异。根据以上结论，基于 MAPublisher 开展地图生产工艺的改进研究可行。

（2）地图注记放置研究

地图注记放置研究主要包括地图注记的分类、地图注记的功能、地图注记的设计、地图注记配置的总体原则、影响地图注记位置的质量因素，具体如下表所示。

表 5-2 地图注记的分类

地图注记的分类方法	类别	说明
按地图注记在地图中的分布分类	图内要素注记	地图制图区域内所要表达的地物要素包括自然要素与社会经济要素有关的名称、种类、性质和数量的说明文字和数字，是地图内容的根本组成部分。
	图外整饰注记	地图图面上除图内要素注记以外的其他附属要素的注记，如图名、图例、比例尺、制图说明等使用到的各种说明文字和数字。图外整饰注记是对图内要素注记的补充，同时承担着地图设计的整体视觉平衡和美学效果的调整任务。
按注记功能分类	名称注记	用文字注明地物要素的专有名称的注记，名称注记在地图图面上与其他地物要素或注记常存在着争夺空间的矛盾，不同类型的地物名称注记还存在不同配置规则、配置顺序和配置方法。
	说明注记	用文字说明地物要素的种类、性质或特征的注记，以补充地图符号的不足，当用地图符号还不足以区分具体内容时才使用。
	数字注记	用数字说明地物要素数量特征的注记。在地图上主要有三种表现形式其一为表示地理要素某种数量指标的数字注记，其二为表示地理要素某种编号特征的数字注记，其三为与地图定位相关的坐标格网数字注记。
按注记要素类型分类	点状要素注记	对于制图对象在实地所占面积相对较小，在地图上所占面积不大，只能以点状来表示要素的注记。
	线状要素注记	在实地上呈线状或带状延伸的制图对象，在地图上常用线状表示的要素的注记。
	面状要素注记	在实地上呈面状分布的制图对象，在地图上用面状的轮廓线、色彩和纹理来表示的要素的注记。

表 5-3 地图注记的功能

地图注记的功能	功能类别	说明
标识功能	标识功能	标识地理实体对象是地图注记的根本功能，地物名称与地物的关系如同人的姓名与人的关系一样，在人类日常交流中，地物名称与地物实体具有等价功能。正是地物名称注记的存在，才为地图符号赋予了真正的地理意义。同时名称注记还潜在的发挥着丰富地图信息量的功能。
指示功能	定性指示	定性指示是指地图注记可以采取特定的表达形式来表明地物实体的独特性质，如采用蓝色表达水系注记、棕色表达地貌注记。
	定量指示	通过数量的多少、字号的大小等帮助读图者区分地物要素的级别、规模等。定量指示功能常常被应用到在专题图的编制中。
模拟功能	方位的模拟	地图注记可以正确的反应具体地物要素之间的空间方位关系，一般针对点状要素模拟其具体方位信息。
	地形特征的模拟	地图注记可以通过字序、字形、字隔等的设定模拟出地物要素的地形特征。一般针对线状要素模拟其延伸方向和地形走势，如河流的流向、等高线的示坡方向。
	界限的模拟	当地图注记所标识的面状要素无明确边界时，可利用注记的位置充当一部分的边界来模拟出地物实体的范围和界限。
转译功能	转译功能	当地图上地物实体的图形特征与属性特征不存在内在联系时，或地物实体不存在形态特征时一，地图注记可以辅助地图符号承担信息的传输功能。

表 5-4 地图注记的设计

设计项	说明
字体	地图上地图注记所使用的字体称为制图字体，汉字常用的字体有宋体及其变形体长、粗、扁等、等线体及其变形体长、长中、细、粗、仿宋体、黑体、隶书、魏碑及美术体等。
字形	是指一定的字体下，文字外形进行变化的特征，如左斜体、右斜体、耸肩字体等。
字色	是指地图注记使用的颜色，注记的字色一般与地物符号的颜色一致，面向印刷的地图编制颜色一般采用 CMYK 色彩模型。
字号	是指字符在图面上的大小，一般用高度和宽度来表示，我国以毫米为单位，国外常用点、磅、英寸为单位。

字型	是指注记的风格，为了达到特殊效果对字体的外形笔划进行处理，如空心笔划、阴影效果、立体字。
字向	是指注记文字字头的朝向。注记字向一般为字头朝北图廓直立，等高线上的高程注记应朝向地势较高的方向。
字序	是指地图注记中各个字符的排列顺序。注记的字序安排应符合读者的阅读习惯，如我国的阅读习惯是由左至右、由上至下。
字列	是指同一地图注记各文字的排列方式。注记字列可分为水平字列、垂直字列、雁行字列和屈曲字列。
字隔	是指地图注记中各个字符之间的间隔。注记字隔按各字的字间隔可分为邻近字隔、普通字隔和隔离字隔。
字位	是指地图注记在地图上相对于地物要素的空间位置。地物要素的类型、个体特征、配置规则、配置模式等要素对地图注记的字位都有着很大的影响。

表 5-5 地图注记配置的总体原则

原则	**说明**
含义正确性原则	注记的名称应采用规范名称，一方面所使用的汉语文字应符合国家通用语言文字的规范和标准，另一方面注记应避免与邻近注记发生近似于直线的连续性布局，形成含义表达错误。
指代明确性无歧义性原则	注记的配置应能让读图者明确地提取出其指代的地物要素，应避免与周边其他要素发生指代歧义的现象。
易读性原则	注记的配置应遵循读图者的阅读习惯，我国读者的阅读习惯一般是由左至右，由上至下。
和谐性原则	注记的配置应不影响地图对其他内容的表达，并与之保持较好和谐性。地图注记的样式应与地图符号色彩相近，地图注记尽量不压盖其他地物要素或地貌特征明显的区域，注记的位置应尽量选择周边点要素稀少，曲线比较平直的地方。
拓扑一致性原则	注记的位置应保持其指代的地物要素的地图符号与其它地物要素地图符号的空间方位关系一致性。
美学平衡性原则	地图注记的配置应保持全图的美学平衡性。注记样式设计时应适当的选择字型、样式、颜色及大小，使其醒目美观且匀称注记布局设计时字距应平均分配，且字距不宜过大。
取舍重轻原则	地图是简化地理空间信息的产物，地图上可容纳注记的空间有限，因此注记应依其重要性进行适度的取舍，具体体现在地物等级与类别。

表 5-6 影响地图注记位置的质量因素

质量因素	说明
注记冲突	注记冲突是用来描述注记与注记之间的压盖情况。在地图注记配置过程中，注记冲突是最为严重的问题。因为注记冲突的存在会严重影响地图注记的易读性、和谐性、美学平衡性等原则，直接妨碍地图信息的传达。
拓扑一致性	拓扑一致性用来描述注记与其所标注的地物要素同特定地物要素的拓扑关系包括空间方位关系是否满足拓扑一致性。并非与所有的地物要素进行判断，一般与不连通地物要素进行判断，如河流、道路、行政区划。
要素压盖	要素压盖是用来描述注记与地物要素之间的压盖程度。同一地图注记与不同的地物要素的压盖影响是所差异的，这取决于地物要素的重要性和地物要素符号图形的色彩。要素压盖在地图注记配置过程中是不可避免的，一般选择压盖重要性较低的要素和与注记色彩不冲突的要素。
注记一要素关联性	注记一要素关联性用来描述注记与所标注的地物要素之间的关联程度，是注记质量评价的一个重要评价因子。一般说来，注记与所标注的地物要素距离越近，关联性越好。
视觉方向性一致性	又称位置优先性，用来描述注记与地物要素的相对空间方位与读图者阅读习惯的一致程度。根据我国的阅读习惯，地图注记放置优先顺序为“东、西、北、南”。

（3）地图注记自动避让模型建立

结合地图注记放置研究和选定的地图种类和制图区域，建立地图注记的语义模型，并在 LabelPro 中实现地图注记的自动避让，并从地图注记的丰富性和地图注记的压盖出发对地图注记自动避让模型进行评价，针对研究区域取得了良好的效果。

（4）地图快速更新机制的建立

从利用地图成果对地图数据库更新和利用数据库对地图成果进行更新两个角度出发建立了地图快速更新机制，可以显著提高地图数据库更新效率和地图生产效率。

5.1 成果说明

（1）文档成果：如表 5-1 所示。

表 5-1 项目文档成果

序号	文档名称	文档类型
1	《2017J07 基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究申报书》	项目文档
2	《2017J07 基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究实施方案》	项目文档
3	《2017J07 基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究中期报告》	项目文档
4	《2017J07 基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究工作总结》	项目文档
5	《2017J07 基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究技术总结》	项目文档
6	《MAPublisher 软件测试报告》	项目文档
7	《MAPulisher 地图编制技术流程》	项目文档
8	《基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进研究》	论文

（2）数据成果：潭城镇地图.AI（Adobe Illustrator CS6 版）

（3）模型成果：潭城镇地图.lps

5.2 应用示范及展望

（1）地图注记自动避让模型应用示范

根据本研究的模型成果，通过一定的模型参数调整与制图区域数据的匹配，取得了不错的效果。（备注：一乡一图工程原则上尽量不拉引线表示注记，下图为利用地图注记自动避让模型计算后地图注记调整后的成果图）

图 5-1 “一乡一图”工程石码街道图应用示范

（2）地图快速更新应用示范

通过采用 MAPublisher 的数据源管理和自动检查更新机制，利用地图数据库成果对 MAPublisher 地图进行快速更新。

图 5-2 地图快速更新应用示范

左图为地图数据库的街区最新更新成果，新增街区并且片区名称由“翠园”改为“东方山庄”，右图为 MAPublisher 软件下潭城镇地图，通过数据源管理和自动检查更新，实现了地图数据库对地图成果的联动更新。

（3）应用展望

✧制图综合是地图制图领域另一个繁杂且重要的问题。当前我院出版了各类精品图集图册，针对不同的地图类型都进行了地图综合存储在 cdr 格式数据中（CorelDRAW 平台下地图成果数据格式）。这些成果可以作为制图综合的专家知识应用于院系列比例尺地图数据库建设中。而囿于 CorelDRAW 数据成果不支持空间参考，该项工作显得繁琐难以施行。而通过将 MAPublisher 使这些数据具备空间参考信息后导入至地图数据库中则会让这项工作更容易开展。

✧MAPublisher 中 LabelPro 的核心内容是 Label-EZ，Label-EZ 同样可以部署在 ArcGIS 平台，对于制图综合、系列比例尺公开版地图数据库建设会带来另一方天地。

6. 总结

项目从当前地图生产存在的主要问题出发，以解决地图制图工程师的“两个期待”作为出发点，开展了基于 MAPublisher 的地图编制试验、地图注记自动避让模型、地图快速更新机制三项内容的研究，总体上，技术方案科学合理，完成了计划的研究内容，成果达到预期技术指标，总体实现较为理想。

（1）通过开展基于 MAPublisher 的地图编制试验，发现依托 Adobe Illustrator 平台的 MAPublisher 支持空间数据的特点可以很好地解决当前地图成果缺乏空间信息带来的系列问题，且 Adobe Illustrator 和 CorelDRAW 同为当前地图生产的主流平台，这让基于 MAPublisher 的地图生产工艺改进具有可实现性。

（2）利用 MAPublisher 的 LabelPro 模块实现了地图注记自动避让模型，实现了地图注记的快速标注，并取得良好的地图注记配置效果，对于解决当前困扰地图生产的地图注记配置耗时的问题具有指导意义，同时本研究建立的地图注记避让模型也对其他地图种类地图注记配置具有借鉴意义。而更为重要的是，通过研究掌握了 LabelPro 模

块下地图注记自动避让的机理，并通过地图注记配置研究，对地图注记知识有了相对系统地了解，这对于后续的地图注记配置工作大有裨益。

（3）本研究提出的地图快速更新机制对于解决当前地图现势性要求和重复性生产，提高地图数据库更新和地图生产效率具有重要意义。而本研究提出的应用展望对于当前地图数据库的建设完善和制图综合相关工作具有指导意义。

本研究存在的不足主要体现所选的地图种类和制图区域不完备，下一步的工作可以基于基本比例尺地图开展相应研究，由于基本比例尺地图要素完备，从基本比例尺地图相关的图示图例出发研究地图注记的自动避让更具挑战性，成果也更具普遍适用性。

附录 1 “一乡一图”图示图例

1. “一乡一图”图示图例　　单位：mm

编号	符号名称	符号规格	印色	注记规格	印色	备注
2	设区市行政中心	★ 5.0	M100Y100/白	方正大黑6.5	0.6白边 M100Y100	漳州市
3	综合实验区	0.18 2.2/0.18 4.0/0.25	M100Y100/白	方正宋黑6.0	0.5白边 M100Y100	实验区
4	县级行政中心	3.5/0.25	M100Y100/白	方正粗圆5.8	0.5白边 M100Y100	龙海市
5	乡、镇　街道办事处	3.0/0.25 1.1	K100/M100/白	方正粗宋5.5	0.5白边 M100	海澄镇
6	村委会	2.3/0.25	K100/Y60	方正宋三4.5	K100	官庄村
7	居委会	2.3/0.25	M100/Y60	方正宋三4.5	K100	东园社区
8	农林茶场	2.3/0.2	K100/白	方正细圆4.5	K100	国有林场
9	自然村、工区	1.8/0.2	K100/白	方正细圆3.5	K85	田洋
10	街区斑块		C20M15K10			
11	地片名			方正楷体3.0	C100M50	田洋
12	住宅小区			方正楷体3.0	C100M50	田洋
12	经济开发区	2.5/0.2	C100M50/白	方正准圆4.5	K100	经济开发区
13	**铁路**					
14	已建高速、快速铁路	① 0.6/0.9 ② 1.0/1.4	M100/白	方正长黑体3.5	白/C30Y30K60	昌福铁路
15	已建普速铁路	① 0.6/0.9 ② 1.0/1.4	C30Y30K60/白	方正长黑体3.5	白/C30Y30K60	昌福铁路
16	在建高速、快速铁路	① 0.6/0.9 ② 1.0/1.4	M100/白	方正长黑体3.5	白/C30Y30K60	昌福铁路
17	在建普速铁路	① 0.6/0.9 ② 1.0/1.4	C30Y30K60/白	方正长黑体3.5	白/C30Y30K60	昌福铁路
18						
19	铁路站点及名称	3.0×1.8	0.15K100/白	方正中等线3.0	K100	南平站
20						
21	**高速公路**					
22	高速公路	① 0.15/1.5/1.8 ② 0.25/2.0/2.5	M100Y100/Y70 /M100Y100	方正长黑体3.5	白/C100Y70K30	G15沈海高速
23	在建高速公路	① 0.15/1.5/1.8 ② 0.25/2.0/2.5	M100Y100/Y70 /M100Y100	方正长黑体3.5	白/C100Y70K30	G15沈海高速
24	高速匝道\连接线	① 0.6/0.9 ② 1.0/1.5	Y70/M100Y100	方正黑体3.5	C100Y70K30	枫林枢纽

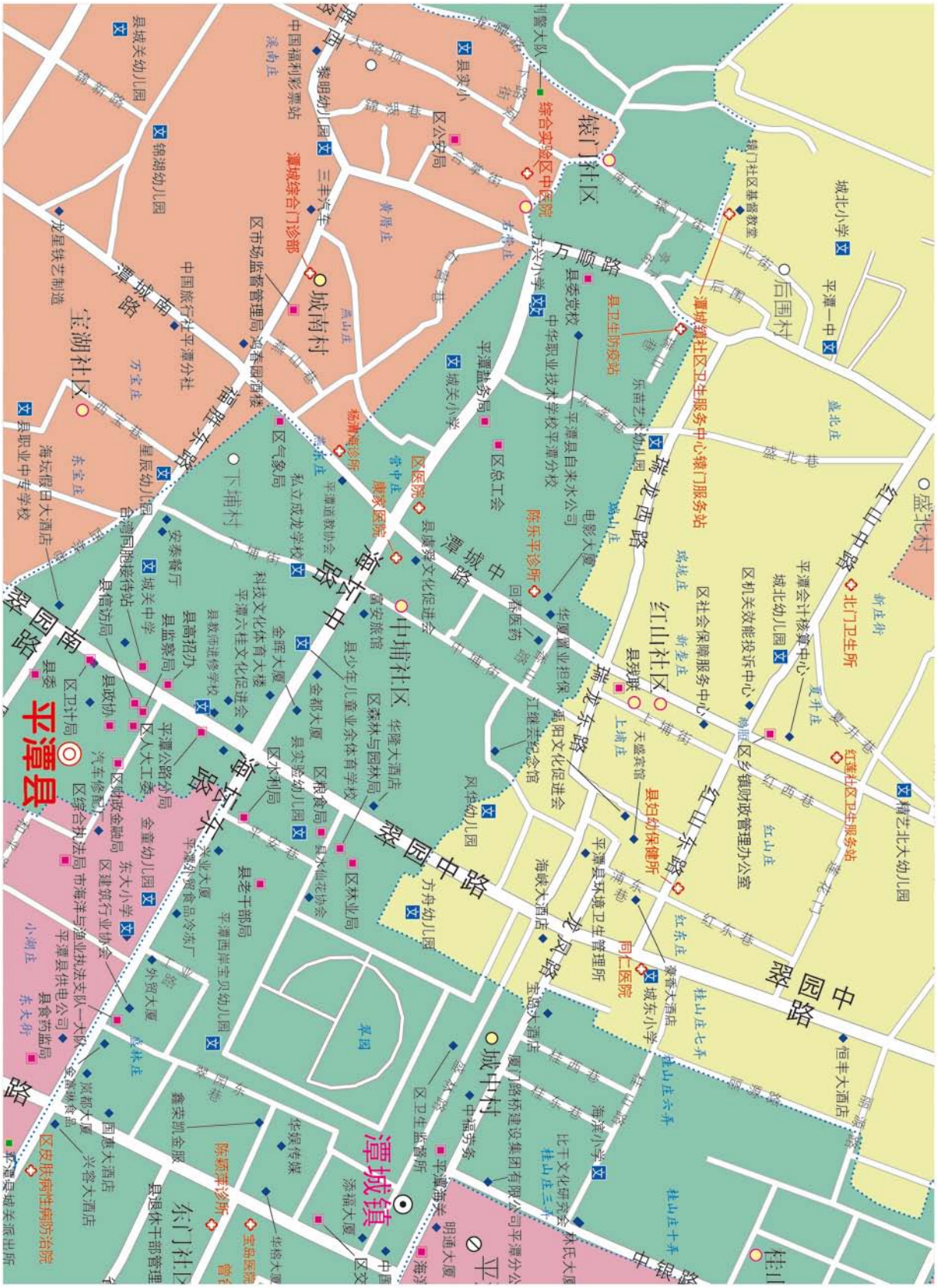
25	高速公路出入口	3.5	C100Y70K30/白	方正黑体3.5	C100Y70K30	出入口
26	高速公路服务区	2.8	C100Y70K30/白	方正黑体3.5	C100Y70K30	服务区
27	高速公路收费站	3.2×1.8	C100Y70K30/白	方正黑体3.5	C100Y70K30	收费站
28	**国省县乡道**					
29	国道	①1.2/1.5 ②2.0/2.4	M60Y30/K60	宋体3.5	0.2M100Y100/白	G228
30	在建国道	①1.2/1.5 ②2.0/2.4	M60Y30/K60	宋体3.5	0.2M100Y100/白	G228
31	省道	①1.0/1.3 ②1.8/2.2	M30Y60/K60	宋体3.5	0.2C100Y100/白	S219
32	在建省道	①1.0/1.3 ②1.8/2.2	M30Y60/K60	宋体3.5	0.2C100Y100/白	S219
33	县道	①0.7/1.0 ②1.3/1.6	白/M100	宋体3.5	0.2M100/白	X531
34	在建县道	①0.7/1.0 ②1.3/1.6	白/M100	宋体3.5	0.2M100/白	X531
35	乡道	①0.5/0.8 ②0.7/1.0	M40K80			
36	其他道路	①0.3 ②0.4	M20K50			
37	**城市道路**					
38	快速路、环线、城市联盟线	①1.2/1.5 ②2.0/2.4	Y50/K60	长扁黑体4.0 长扁黑体4.5	K100	①紫光路 紫光路
39	在建城市联盟线	①1.2/1.5 ②2.0/2.4	Y50/K60			②紫光路 紫光路
40	主干道	①1.2/1.5 ②1.8/2.2	白/K60	长扁方正中等线3.5 长扁方正中等线4.0	K100	①紫光路 紫光路
41	在建主干道	①1.2/1.5 ②1.8/2.2	白/K60			②紫光路 紫光路
42	次干道	①1.0/1.3 ②1.3/1.6	白/K60	长扁方正中等线3.0 长扁方正中等线3.5	K100	①紫光路 紫光路 ②紫光路 紫光路
43	支路	①0.7/1.0 ②0.9/1.2	白/K60	长扁方正细等线3.0	K100	②紫光路 紫光路
50	**交通附属设施**					
54	汽车站	2.2	M100/白	方正中等线3.2	K100	汽车站
55	机场	3.0	M100Y100/白	方正宋黑3.5	M100Y100	长乐机场

56	码头港口	2.5	C100M20/白	方正中等线3.5	C100M50	港口码头
56	轮渡	0.25	C100M20	方正中等线3.5	C100M50	轮渡
57	隧道	0.4×2.5 0.3 0.15	K80 与道路等宽	方正中等线3.5	K100	隧道
58	桥梁	不表示桥梁符号		方正中等线3.5	K100	桥梁
59	**水系**					
60	河流	0.15 0.2	C70/C30	斜宋体 5.0/4.5/4.0/3.5	C100M20	闽江 闽江 闽江 闽江
61	水渠	0.2	C70	斜宋体3.5	C100M20	水渠
62	水库	0.15	C70/C30	斜宋体 5.0/4.2/3.5	C100M20	水库 水库 水库
63	湖泊 坑塘	0.15	C70/C30	斜宋体4.5/3.5	C100M20	湖泊 湖泊
64	海岸线	0.2	C70		C100M20	
65	海域		C30		C100M20	东海
66	海洋			方正宋黑10	C100M20	
67	海峡			方正宋黑9	C100M20	海峡
68	港湾			斜方正宋三 9/8/7 斜宋 /6/5	C100M20	港湾 港湾
69	群列岛			黑体扁80 7/6/5	K100	群岛
70	半岛			黑体扁80 5	K100	半岛
71	岛屿			宋体扁80 8/7/6/5	K100	岛 岛 岛 岛
72	礁石	+2.5	0.3 K100	宋体扁80 4.5	K90	礁石
73	盐田	0.15 C70 0.1 C70 1.0		方正中等线3.5	K100	盐场
74	围垦		C70/C20	方正中等线3.5	K100	围垦
75	沙滩	0.4	C100/Y15			
76	主要堤	1.6 0.7/1.0 0.15	K60			
77	一般堤	1.6 0.36/0.6 0.12	K60			
78	**地形地貌**					
79	山脉	山脉		算肩5/4.5/4	M50Y50K30	岭 平 博
80	山峰	1.5×3.0	K100	长方正中等线3.5 方正中等线3.0	K100	西月寨 332
81	关隘	2.0×3.0	K100	方正中等线3.5	K100	松柏关
82	首曲线	0.15	C25K30			
83	计曲线	0.20	C25K30			

84	**境界线**					
85	省界	0.4	C100M50			
86	设区市界	0.35	C100M50			
88	县级界	0.3	C100M50			
90	乡镇级界	0.25	C100M50			
91	行政村界	0.25	C100M50			
92	农林场开发区范围线	0.25	C100M50			
93	色带	2.0 1.5	C80M20K10			
94	底色 透镜55%	C25Y25	M25Y25	M25	Y30	争议地及国有土地 Y70 邻区C5K5
95	省级表面注记	方正隶书14	1.5白/C100M100	广东省		
96	设区市表面注记	方正隶书13	1.5白/M100Y100	漳州市		
97	县级表面注记	方正隶书12	1.0白/M100Y100K30	漳浦县		
98	乡镇级表面注记	方正隶书11	1.0白/M80	海澄镇		
99	村级表面注记	方正准圆5	0.5白/C20M80K20	城东村		
100	隶属注记	方正准圆4	0.5白/C20M80K20	属城东村		
101	争议地注记	方正细圆3	M100Y100	村与村争议地		
102	**其他要素**					
103	主要旅游资源	2.8×3.5	白/M100Y100	方正中倩3.5	0.3白/C100Y100K20	主要旅游资源
104	旅游景点	2.3×2.3	M100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100K20	旅游景点
105	自然保护区符号	2.2×2.2	0.2白/C100Y100	方正准圆3.0	C100Y100K30	自然保护区
106	自然保护区范围		0.5/C100Y100	方正准圆3.0	C100Y100K30	自然保护区
107	绿地公园		C40Y60	方正准圆5.0/3.5	0.4白/M100	西湖公园
108	体育场馆	0.6/0.9	C40Y60			
109	学校	2.2×2.2	白/C100M60K5	宋体3.0	K100	学校
110	医院	2.2×2.2	白/M100Y100K10	宋体3.0	K100	医院
111	主要单位	1.8×1.8	0.2白/M100K20	宋体3.0	K100	国土局
112	其他单位	1.8×1.8	0.2白/C100K20	宋体3.0	K100	其他单位
113	电站	2.0×2.5	C100M100	黑体长3.5	C100M100	水电站

114	教堂	2.5×1.0	M50Y50K30	方正细圆3.0	K100	教堂
115	寺庙	1.8×3.0	白/C40Y100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100	寺庙
116	古塔	4.0×1.8	白/K100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100	古塔
117	纪念碑	2.5×2.0	白/K100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100	纪念碑
118	名人墓	1.5×2.5	白/K100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100	名人墓
119	亭、阁	2.5×2.0	白/K100	方正中倩3.0	0.3白/C100Y100	亭、阁
120						
121	**专题要素**					
122	基本农田范围	0.2	C100M100	方正中等3.2	K100	专题要素
123	地质灾害点	2.0×3.6	白/K100	方正中等3.2	K100	专题要素
124	重点矿山	2.2×2.2	0.2白/C60M60	方正中等3.2	K100	专题要素
125	在建工程	2.2×2.2	0.2白/C100M20	方正中等3.2	K100	专题要素
126	产业基地	2.2×2.2	0.2白/M60Y100	方正中等3.2	K100	专题要素
127	历史名村名镇	2.2×2.2	白/C100M60K5	方正中等3.2	K100	专题要素
128	美丽乡村	2.2×2.2	白/M100	方正中等3.2	K100	专题要素
129						

附录 2 潭城镇地图（局部）


潭城镇
平潭县
镶门社区
后围村
盛北村
城南村
下埔村
中埔社区
宝湖社区
红山社区
城中村
东门社区
瑞龙西路
瑞龙东路
潭城中路
潭城南路
翠园中路
翠园南路
红山中路
红山东路
城北小学
平潭一中
精艺北大幼儿园
北门卫生所
红湾社区卫生服务站
镶门社区卫生服务中心镶门服务站
县卫生防疫站
县委党校
中华职业技术学校平潭分校
平潭县自来水公司
电影大厦
陈乐平诊所
回春医药
华厦置业担保
江镇云纪念馆
天盛宾馆
县妇幼保健所
平潭县环境卫生管理所
同仁医院
城东小学
恒丰大酒店
海峡大酒店
宝盛大酒店
海坛小学
厦门路桥建设集团有限公司平潭分公司
比干文化研究会
林氏大厦
中福劳务
平潭海关
明通大厦
区卫生监督所
添福大厦
华强传媒
陈颖萍诊所
区皮肤病性病防治院
平潭县城关派出所
县委
区卫计局
县政协
区人大工委
区纪检金融局
区建筑行业协会
区综合执法局
市海洋与渔业执法支队一大队
平潭县供电公司
县食药监局
东大小学
金童幼儿园
平潭公路分局
外贸大厦
鑫荣凯金服
县退休干部管理
闽恩大酒店
兴客大酒店
炭都大厦
区水利局
区林业局
区粮食局
县实验幼儿园
县水仙花协会
金都大厦
金晖大厦
科技文化体育大楼
平潭六桂文化促进会
县数师进修学校
县高招办
县监察局
县信访局
城关中学
安泰餐厅
台湾同胞接待站
私立成龙学校
区气象局
平潭盐务局
城关小学
区总工会
区医院
康家医院
平潭道教协会
杨清宪诊所
区森林与园林局
华隆大酒店
县少年儿童业余体育学校
富安旅馆
县文化促进会
风华幼儿园
方舟幼儿园
平潭县食品冷冻厂
平潭西岸宝贝幼儿园
县老干部局
区乡镇财政管理办公室
区社会保障服务中心
区机关效能投诉中心
城北幼儿园
平潭会计核算中心
县残联
县委小区公安局
三丰汽车
城南村
区市场监督管理局
海坛假日大酒店
县职业中专学校
平潭县星辰幼儿园
台湾同胞接待站
中国旅行社平潭分社
中国福利彩票站
黎明幼儿园
县城关幼儿园
锦湖幼儿园
龙星铁艺制造
潭城综合门诊部
综合实验区中医院
东兴小学
城北小学
平潭一中
镶门社区基督教堂
后围村
盛北村
精艺北大幼儿园
北门卫生所
红湾社区卫生服务站
镶门社区卫生服务中心镶门服务站
乐南艺术幼儿园
平潭县自来水公司
电影大厦
陈乐平诊所
回春医药
华厦置业担保
江镇云纪念馆
天盛宾馆
县妇幼保健所
平潭县环境卫生管理所
同仁医院
城东小学
恒丰大酒店
海峡大酒店
宝盛大酒店
海坛小学
厦门路桥建设集团有限公司平潭分公司
比干文化研究会
林氏大厦
中福劳务
平潭海关
明通大厦
区卫生监督所
添福大厦
华强传媒
陈颖萍诊所
区皮肤病性病防治院
平潭县城关派出所
县委
区卫计局
县政协
区人大工委
区纪检金融局
区建筑行业协会
区综合执法局
市海洋与渔业执法支队一大队
平潭县供电公司
县食药监局
东大小学
金童幼儿园
平潭公路分局
外贸大厦
鑫荣凯金服
县退休干部管理
闽恩大酒店
兴客大酒店
炭都大厦
区水利局
区林业局
区粮食局
县实验幼儿园
县水仙花协会
金都大厦
金晖大厦
科技文化体育大楼
平潭六桂文化促进会
县数师进修学校
县高招办
县监察局
县信访局
城关中学
安泰餐厅
台湾同胞接待站
私立成龙学校
区气象局
平潭盐务局
城关小学
区总工会
区医院
康家医院
平潭道教协会
杨清宪诊所
区森林与园林局
华隆大酒店
县少年儿童业余体育学校
富安旅馆
县文化促进会
风华幼儿园
方舟幼儿园
平潭县食品冷冻厂
平潭西岸宝贝幼儿园
县老干部局
区乡镇财政管理办公室
区社会保障服务中心
区机关效能投诉中心
城北幼儿园
平潭会计核算中心
县残联
县委小区公安局
三丰汽车
城南村
区市场监督管理局
海坛假日大酒店
县职业中专学校
平潭县星辰幼儿园
台湾同胞接待站
中国旅行社平潭分社
中国福利彩票站
黎明幼儿园
县城关幼儿园
锦湖幼儿园
龙星铁艺制造
潭城综合门诊部
综合实验区中医院
东兴小学
城北小学
平潭一中
镶门社区基督教堂
后围村
盛北村
精艺北大幼儿园
北门卫生所
红湾社区卫生服务站
镶门社区卫生服务中心镶门服务站
乐南艺术幼儿园
平潭县自来水公司
电影大厦
陈乐平诊所
回春医药
华厦置业担保
江镇云纪念馆
天盛宾馆
县妇幼保健所
平潭县环境卫生管理所
同仁医院
城东小学
恒丰大酒店
海峡大酒店
宝盛大酒店
海坛小学
厦门路桥建设集团有限公司平潭分公司
比干文化研究会
林氏大厦
中福劳务
平潭海关
明通大厦
区卫生监督所
添福大厦
华强传媒
陈颖萍诊所
区皮肤病性病防治院
平潭县城关派出所
县委
区卫计局
县政协
区人大工委
区纪检金融局
区建筑行业协会
区综合执法局
市海洋与渔业执法支队一大队
平潭县供电公司
县食药监局
东大小学
金童幼儿园
平潭公路分局
外贸大厦
鑫荣凯金服
县退休干部管理
闽恩大酒店
兴客大酒店
炭都大厦
区水利局
区林业局
区粮食局
县实验幼儿园
县水仙花协会
金都大厦
金晖大厦
科技文化体育大楼
平潭六桂文化促进会
县数师进修学校
县高招办
县监察局
县信访局
城关中学
安泰餐厅
台湾同胞接待站
私立成龙学校
区气象局
平潭盐务局
城关小学
区总工会
区医院
康家医院
平潭道教协会
杨清宪诊所
区森林与园林局
华隆大酒店
县少年儿童业余体育学校
富安旅馆
县文化促进会
风华幼儿园
方舟幼儿园
平潭县食品冷冻厂
平潭西岸宝贝幼儿园
县老干部局
区乡镇财政管理办公室
区社会保障服务中心
区机关效能投诉中心
城北幼儿园
平潭会计核算中心
县残联
县委小区公安局
三丰汽车
城南村
区市场监督管理局
海坛假日大酒店
县职业中专学校
平潭县星辰幼儿园
台湾同胞接待站
中国旅行社平潭分社
中国福利彩票站
黎明幼儿园
县城关幼儿园
锦湖幼儿园
龙星铁艺制造
潭城综合门诊部
综合实验区中医院
东兴小学