

## 衡水市中心区控制性详细规划中的技术问题

陈兆玉 周 婕 贺文美

(武汉测绘科技大学城市建设学院, 武汉市珞喻路 129 号, 430079)

**摘 要** 论述了综合运用计算机扫描处理技术、GIS 技术、CAD 技术和常规规划方法,完成衡水市中心区控制性详细规划所遇到的技术问题。提出一些中小城市规划的特点和常见问题的处理方法,并根据城市规划所需空间信息的特性,提出“共生空间单元”的新概念,以便于城市规划管理信息系统的运作。

**关键词** 控制性详细规划; GIS; 共生空间单元

**分类号** TU 981

衡水市位于河北省的东南部,京九铁路与石德铁路的交汇处。其区位优势因京九铁路客、货的运营日益提高,于 1996 年 8 月升为地级市,为衡水市的社会、经济发展提供了良好的机遇。为保障城市建设的有序进行,给城市持续发展预留空间,衡水市委托武汉测绘科技大学城市规划设计院承担建成区 10 km<sup>2</sup>的控制性详细规划。在这么大的范围内一次性完成控详规任务,是不多见的,有一些规划设计的问题值得研究。此外,这次规划提供的基础资料是 10 多年前测绘的 1:1 000 比例尺地形图,地物变化很大,地形图的现势性很差。我们在规划的全过程中综合应用了计算机技术,使扫描技术和 CAD 技术结合应用于规划工作底图制作; GIS 技术主要用于对现状资料的分析 and 规划成果图的制作; CAD 技术用于补测地图和规划设计的过程。图形扫描、矢量化处理技术, CAD、GIS 技术和常规规划方法相结合,圆满地完成了任务。

本文针对这项特定的规划工程,从规划设计和计算机应用两方面,结合具体问题予以讨论。

## 1 规划设计方面

### 1.1 规划贯穿分区规划与控制性详细规划相结合的原则

衡水市于 1995 年 8 月完成了城市总体规划,预计到 2010 年发展到中等城市的规模。这次规划范围是原县级市的建成区中心地区,东起滏阳河,西至育才大街,南以胜利路为界,北至大庆路。在建成区中部偏北,衡水火车站和京九、石德铁路

枢纽从中间通过,把规划区分割为南北两部分(见图 1)。规划总用地为 947 ha。在这么大的范围内,不能直接以总体规划的用地布局作控制性详细规划,必须先规划区内,作出分区规划的布局后,再作控制性详细规划。

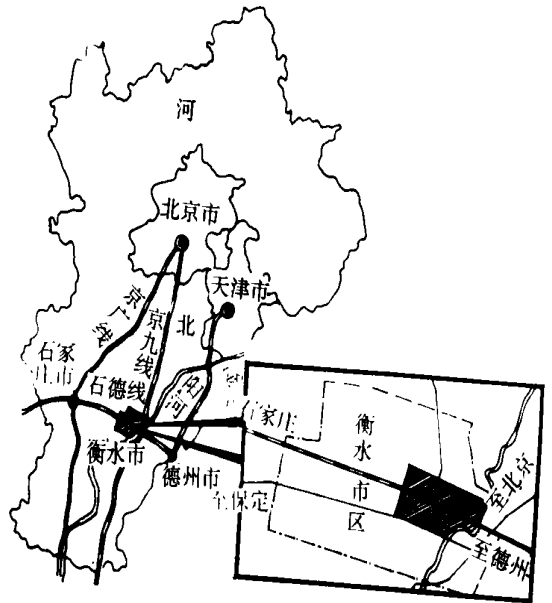


图 1 中心位置示意图

Fig. 1 Central Zone Diagram

按详细规划的要求,在规划区内进行逐地块逐栋房屋调查。这是一个处于发展中的典型的北方小城市,它有现代化道路和建筑物,但在街区内部多是胡同小巷和低矮的平房,还有大片的乡村住宅,混杂着小工厂,用地布局混乱,环境污染严重,留下一个从农村→城镇→小城市的发展烙印。本次规划的目的是按总体规划确定的社会经济发展目标,把衡水市建成经济发达、功能齐全、环境优美、交通便捷的中等规模的园林式现代化城市,

使它成为冀东南的商贸中心。

通过运用 GIS 技术对调查结果的分析,了解到中心区现状人口仅 8.6 万,平均 88 人 /ha 平房占总建筑基底面积的 63.5%,95% 的地段容积率低于 0.8,呈现低层高密度建筑状态。公共设施、市政设施不配套,城市杂乱拥挤,实际上中心区的土地利用效率很低。经过对现状存在问题的研究,确定的规划策略是:中心区的人口不仅不向外移,还要通过调整用地结构,增加居住人口。这是中小城市和大城市旧城改造所不同的重要特征。不合理的土地开发造成土地资源浪费,是一些中、小城市普遍存在的问题,应当引起重视。

这次规划范围位于该市优越的区位,将发展成为商贸、金融、交通和文化中心。按铁路和主干道及河流的自然分割,确定分区规划的范围,及每个分区的功能,其用地结构为“1 个核心区,4 个环核片区,2 条轴线”。每个分区确定一个主功能和 2~3 个副功能,使一主多副的功能和谐结合,形成生气盎然的生活环境。事实证明,中小城市中严格的功能分区,使城市显得呆板,生活不便。多功能用地的组合,尤其是居住区和工作区的结合,只要不产生环境相互干扰,会减少交通量,减轻城市的拥挤。基于这样的指导思想,结合现状,确定在一个分区内有 2~3 个主要用地类别并存。如核心区是以商贸中心为主,在工厂搬迁后的地址上,规划一个文化广场,成为文化娱乐中心,改建后会增加城市绿化地带,预留城市生态空间。火车站在核心区的北边,也是交通集散中心,形成交通和商贸共生共荣的结合。围绕核心区四周,东、西、南、北 4 个分区分别承担居住、教育、行政、公共绿化及部分工业、仓储的用地功能,在一个分区内实现 2~3 种类别用地功能的有机结合。沿城市中心街和人民路 2 条主干道为轴线,展开重点地段景观设计,以城市道路、公共绿地、广场和现代化的建筑群体相结合,形成色调明快、错落有致、虚实相映、疏密相间、动静有序、环境和谐统一的景观。各个分区,根据各自的用地功能和结构,确定规划设计的景观特征。分区规划的框架确定后,按通常的规划原则调整现状用地结构,把有污染的工业和仓储用地调整出中心区;保留一类工业和少量二类工业用地,这是中心区经济发展的动力之一。衡水市中心区控制性详细规划结构见图 2。

在调整用地结构的同时,在大范围内全盘考虑进行公共设施、市政建设项目的用地定位。完善城市道路系统,规划出与主、次干道相连的街区内

部支路,以及消防通道。现状城市主、次干道依总体规划已经或正在形成,而支路基本没有形成,没有居住区级规模的居住用地,在小区级的居住区内没有形成公共服务设施和集中绿地,仅有的中小学用地也非常紧张且布局不合理。这都是控制性详规应解决的问题。本次控制性详规对每一个规划地块根据用地性质不同一般划分至 0.3~3 ha,每个地块确定 13 项控制指标:地块编号、用地性质及代码、建设项目、用地面积、建筑密度、容积率、控制高度、绿地率、交通出入口方位、停车泊位、建筑后退红线、人口容量、市政公用设施项目、用地兼容性。容积率的确定是一个比较复杂的问题,已有不少论述,本次规划是根据用地的性质及所处地段的景观设计的要求,考虑到社会效益、环境效益、经济效益的统一而确定的,对每个规划地块都有明确的规定,并允许有一定的弹性。控制性详细规划地块控制指标见表 1 及图 3。

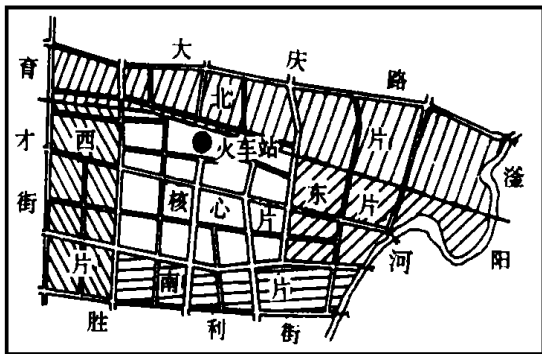
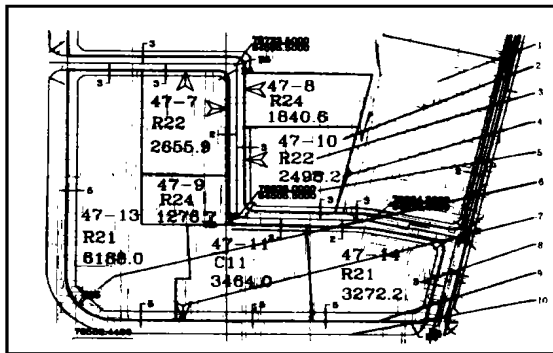


图 2 衡水市中心区规划结构示意图

Fig. 2 Detailed Control Planning of the Central Zone of Hengshui City Diagram



1. 现状地物地貌; 2. 地块编码; 3. 用地性质代码; 4. 用地面积;  
5. 道路交叉口坐标; 6. 道路转弯半径; 7. 机动车出入口方位;  
8. 建筑后退红线距离; 9. 道路红线; 10. 机动车道路边界线

图 3 控制性详细规划地块控制图

Fig. 3 Detailed and Control Planning Control Diagram

表 1 衡水市中心区控制性详细地块控制指标

Tab. 1 Control Index of the Central Zone of Hengshui City

地块 编号	用地 代码	用地性质	建设项目	用地面 积 /m	建筑密 度 /m	容 积 率	控制高度 (%)		绿 地 率 (%)	交通出入口 方位				停车泊位 (个)		建筑后退红 线 /m				人口 容量 (人)	市政 公用 设施 项目	用地 兼容 性	
							最高	最低		E	S	W	N	机 动	非 机 动	E	S	W	N				
47-07	R22	组团公建		2 656	40	1.2	13	4	20	°	°	35	2	3									
47-08	R24	组团绿地		1 841					85														
47-09	R24	组团绿地		1 277					85														
47-10	R22	组团公建	托幼	2 498	25	0.5	13	5	45		°	38	3	3									
47-11	C11	市属办公	市水利局	3 464	30	2.0	30	21	30	°		10	51	5									
47-13	R21	二类住宅		6 188	25	1.5	21	15	30			3	242	5	5	3	480						
47-14	R21	二类住宅		3 272	25	1.5	21	15	30			3	128	3	5	2	260						

## 1.2 远、近期建设项目实施及规划管理对策的研究

由于京九铁路的运营,衡水市正在成为冀东南交通枢纽,地理区位优势正在上升,近期存在着许多引资开发的机遇,所以将控制性详规覆盖整个城市中心区是明智的选择。显然,衡水市没有经济实力,也不可能同时在  $10 \text{ km}^2$  范围内全面进行开发建设。所以分期实施规划建设就成为研究的重点问题,在用地布局上,必须高瞻远瞩。衡水市发展的远景有可能达到大城市的规模,中心区的规划起点要高,把一些对城市中心区发展不利的工厂、仓库,如衡水酒厂、棉纺厂坚持调整出去。但是它们现在是衡水市的支柱产业、利润大户,近期不可能搬迁,就把它列入远期规划建设项目,近期控制不准新建不符合规划用地性质的建设项目。位于中心区的东、南、北边,均有大片的农村住宅,规划为风格各异的居住小区,主观上希望能尽快开发,由于是集体所有制的土地,为村民所占有,近期在此开发建设的难度很大,只有控制其建房,严格按规划允许的控制指标逐步建设。在规划管理上采取一些鼓励性措施,加快这里的开发步伐。

该城市的主次干道和给排水管网基本形成,近期又不可能把电力线埋地敷设,故道路绿化可在近期建设中优先实施。市领导决策把衡水市建设成北方园林式现代化的城市,在道路绿化、公共绿地的建设方面达到国内先进行列,所以按园林式城市的绿化标准进行规划设计。市中心区现状绿化水平很低,人均公共绿地只有  $2 \text{ m}^2$ ,且现有位于中心区的公园正在被周围用地蚕食。为了创造中心区良好的绿化环境,必须从规划和管理方面采取一切措施尽可能地扩大公共绿地,如居住小区配置小游园及点状绿地;旧城区在后退红线里以带状绿地布置于道路两侧,在主要道路设置绿化分隔带及游憩林荫带,其绿化面积占道路用

地面积的 25%;沿滏阳河设置植物园和沿河绿地。在沿铁路边和工业区道路还规划设置有防护绿地。规划后绿化用地提高到人均  $8 \text{ m}^2$  的水平,达到园林式城市规定的指标。大多数中小城市绿化水平都很低,衡水市把绿化作为近期建设优先安排的做法应大力提倡。近期建设的重点在核心区新火车站广场周围及中心街的两侧,布设体量较大的商业金融、服务中心,初步形成 CBD 的建筑主体,成为人流、物流、信息流的中心,提高中心区的城市规模效应。

为了便于城市规划管理的操作,所编制的控制性详细规划文本以法规条文的形式,结合图表详尽地规定出每个地块控制指标,及在规划管理中可能遇到的情况和应采取的对策。其基本原则是强化对社会公益性、大型公共设施及有污染用地的管理,而一般土地使用和开发强度,留有一定的弹性,并设了专门的土地利用兼容性表格,分不得兼容、容许兼容、有条件兼容 3 种情况灵活掌握以适应市场经济的需要。规划成果经市人大通过后,文本具有法律效力,以保障规划方案的落实。

## 2 计算机应用方面

### 2.1 基础资料的处理

这次规划全过程应用计算机技术,首先要解决地形图数字化的问题。通常有两种方式:一种是人工数字化,另一种是计算机自动扫描后,再矢量化拼接。因为地形图的现势性很差,在未进行现场调查,没有取得规划所需的用地分类信息和建筑信息之前,不宜采用人工数字化。若在现场调查之后再数字化,时间上不允许,会影响规划的进度。再者,由于有 68 幅地形图,数字化板少了不能满足需要,购置太多则投资大,也不便携带在现场作业。为此决定采用我校自己开发的扫描矢量化处理软件,在去现场前一周之内就将 68 幅 1:

1 000地形图扫描矢量化处理完成。到现场调查取得规划信息后,以编码的形式表示在 1: 1 000 的图上。运用 ARC/INFO 软件,在屏幕上进行数字化跟踪,添加了编码属性信息,建立了规划空间信息系统。在作规划方案过程中,需要用各种比例尺工作底图。68幅 1: 1 000的图拼在一起构思规划方案很不方便,有了数字化的空间信息,可以很方便地缩编成适当的比例尺底图。因扫描处理图形最大的特点是数据量大,每幅图扫描处理后数据量还有 1兆。60多兆的数据量,即使用内存 32兆以上的微机,在 AutoCAD13.0的环境下运行速度仍然很慢,必须作技术上的处理。在此之前只需将矢量化处理时产生的无用信息用 AutoCAD 进行编辑予以清除,减少数据冗余,以便加快处理速度。

## 2.2 规划信息的分类

空间信息包括:

1) 规划背景全要素地形信息,扫描地形图经过编辑处理的数据;

2) 用地分类信息,按城市用地分类以地块为单元,分至小类;

3) 建筑物信息以每栋房为单元的信息;

4) 道路红线信息、工程管网信息;

5) 规划边界、铁路、河流信息;

6) 特殊规划点状信息。

属性信息包括:

1) 用地分类编码,每个地块对应一个编码,本规划区共有 19大类、46小类用地;

2) 建筑物结构,分钢混、砖混、砖木结构 3种编码;

3) 建筑物层数,以层数表示信息;

4) 建筑物用途,以建筑物的实际用途分类 32种,以编码表示;

5) 住宅建筑户数,以每栋房所住的总户数表示;

6) 道路和工程管网信息。

用地分类基本上按《城市用地分类与规划建设用地标准》进行,只有对居住用地例外。为突出社会公益性的中学、小学、托幼用地,对分类方法作了一些调整,即住宅用地按住宅建筑的结构、层数、市政配套状况和环境好坏分一、二、三等级,再把中学、小学、托幼用地及小区道路、绿化和其它公共服务用地加以区分。现场调查尽可能划分至小类,用 3位数编码。建筑物调查有 4项内容,即建筑物的层数、结构、用途和所住户数(只限于住宅),每栋建筑物都对应这些属性信息。对建筑物

结构和层数的调查有利于划分建筑质量等级,和发现与用地性质的矛盾,为规划调整用地布局提供依据。对住宅户数的调查可以确定人口密度,和统计人口数目对比。这种做法只能利用计算机处理,这是一次新的尝试,已收到预期的效果。

## 2.3 空间信息的组织

这里说的空间信息组织,是指为了制作各种规划图件而对空间信息的安排,仅在规划范围较大时才会加以考虑。如本次规划有 10 km<sup>2</sup>,涉及 68幅地形图,专题规划图要按 1: 5 000比例尺绘在一张图上,而地块规划控制图需要按 1: 1 000或 1: 2 000分块绘出。居住区内部的支路,是在作每个地块规划时确定的,只有在全部地块规划完成时才能完成。通过这些支路的围合,把地块细分,道路、公共绿地及其它功能的用地也表示出来。对旧城改造地区在计算机上作规划时,需要用到现状用地分布图及建筑质量分布图和主干道红线图叠加,才能精确划出支路的走向。因此在规划之前应划分作业范围,划分时应考虑绘制出的图幅大小以便拼接。一般以主次干道的中心线来分割作业范围,这样分割的范围往往和拼接起的扫描底图边界不吻合。因为规划用地图和现状用地图都要以原地形图为背景,所以要保留以图幅为单元的扫描图,便于灵活拼接。

## 2.4 信息处理

按上所述,我们把规划区分成若干作业单元,每个单元和几幅数字化的地形图相对应。这里有选择使用软件问题,若用 GIS软件有图形分析功能,自动生成面积,便于统计计算。但 GIS的作图功能不如 AutoCAD,故本次规划在处理现状用地信息和建筑信息时用 ARC/INFO 软件,制作规划图和量算面积时用 AutoCAD。土地现状利用图及建筑质量分布图是利用 ARC/INFO 和 ARCVIEW 两个软件相结合完成属性处理和彩图绘制。使用 AutoCAD就要以编码分图层定义,同一编码应在同一个层次,便于处理。无论使用什么软件,都有公共接边问题,要处理好。不同软件的数据文件交换通过 DXF 格式进行,工作文件均以 DWG 文件格式保存。

## 2.5 规划方案的设计

规划方案的设计和常规的做法基本相同,在对现状调查分析完成之后,构思用地布局方案。在计算机上设计方案之前,先有一个量的概念,大概确定各种功能用地所处的位置及所占的面积,即开始设计方案。

因为考虑到要制作规划图和各种专题规划底

图的需要,所以在用 AutoCAD时先设定图层:第一层,道路中心线,人行道、车行道分划线;第二层,道路红线;第三层,地块分划线;第四层,建筑后退红线;第五层,道路控制点坐标及转弯半径;第六层,地块属性、编码、面积、用地性质编码、后退红线距离值。

不同层次的要素的组织可实现各种规划图件,全部组合即形成地块规划控制图。把各作图单元合并后,第一、二、五层组合可生成道路网规划底图;第二、三层拼接组合后,再转入 ARC/INFO 编辑可以生成用地规划图,对它经过再次编辑可以形成绿地系统表现图。第二层道路红线图单独绘出可以作为各种工作规划图的工作底图,各种工作规划图用 AutoCAD 命令也可很容易完成,为了加快速度,可以用 AutoLISP 语言编写小模块程序。

## 2.6 关于补测重要地物

地形图现势性差是规划工作经常遇到的问题。这次规划区的新增地物很多,经过现状调查,实地丈量位于重要地方需要保留的新增建筑物,确定与地形图上已有地物的距离关系,运用 AutoCAD 命令通过几何作图,可以测出建筑物的平面位置。尤其是位于道路红线附近和将要开拓道路处的保留建筑物,一定要补测出来,以保证规划方案的可靠性。本次规划广泛采用这种方法,虽然在现状调查时多花费一些时间,但比重新测地形图在经济上、时间上都合算。由于地块规划方案是直接用实测的道路中心坐标和红线宽度在计算机上严格绘出的,它的精度取决于道路坐标的精度,与地形图本身的精度无关。只要地形图基本精度可靠,与规划图一般能套合起来。按照本文介绍的方法作控制性详细规划并不一定要求地形图的现势性十分高,就能得到可靠的规划图。实践证明这是一种合理、经济实用的方法。

## 2.7 建立城市规划管理信息系统的问题

通过上述工作,我们取得了规划所需要的空间信息,包括现状信息和规划信息,其中图形和属性信息经初步处理后已进入 ARC/INFO 和 ARCVIEW 系统。因为最初没有计划建立城市规划信息系统,现再依据所建立系统开展规划设计工作,按照规划管理要求尚需进一步开发。迄今为止,大多是利用一些商业软件各自的优点,综合应用解决规划中的问题,虽然是权宜之计,但目前看来是可行的。

为了便于规划管理信息系统的信息处理和在系统上进行方案设计,按照规划所用信息的特征,有必要提出一个新的空间信息系统结构模式进行研究,即 GIS 的空间信息结构由基本的共生空间单元所组成,而每一个共生空间单元是由点、线、面组成,其数据独立集成处理,而和另一个共生空间单元的内部数据之间没有联系。其属性由一个复合属性表相对应,共生空间单元之间空间联系松散,只建立有外部整体联系表。对于控制性详规是以路网分割的街区或其中独立的单元作为一个共生空间单元,它对应一张地块控制指标表格,表格中的每一行数据即是每一个地块的属性。规划管理经常需要操作的空间对象不仅是一个独立的地块,还有和它紧密相连的共生空间单元。

建立这样一个共生空间单元的新概念,虽然编程序要作许多工作,但它可以解决空间信息处理中的复杂问题。诸如,可以实现分区分层次查找,大大提高检索的速度;再者,能更新地块信息,解决空间信息变化后再组合所产生的难题。有了这样的系统,就可在系统的支持下,在完成规划设计任务的同时,建立规划管理信息系统。

## 参 考 文 献

- 1 郑一鸣.关于城市规划的编制问题.城市规划,1993(2)

(下转第 91 页)

## 参 考 文 献

- 1 中国大百科全书出版社编辑部 . 中国大百科全书 (天文学). 北京: 中国大百科全书出版社, 1980
- 2 武汉测绘学院天文与重力测量教研组 . 大地天文学 . 北京: 中国工业出版社, 1961.
- 3 数学手册编写组 . 数学手册 . 北京: 人民教育出版社, 1979.
- 4 艾伦 C W. 物理量与天体物理量 . 杨 建译 . 上海: 上海人民出版社, 1976.
- 5 解放军总参测绘局译 . 天文测量计算用表 . 1955.
- 6 夏坚白, 陈永龄, 王之卓 . 实用天文学 . 上海: 商务印书馆, 1953.

## Precision Calculation of Atmospheric Refraction

*Ge Huanan*

(Secondary School of Petroleum Geophysical Prospecting, Zhuozhou City, China, 072750)

**Abstract** Atmospheric refraction was discussed by some famous scientists, I. Newton, J. Bradley, P. S. Laplace, F. W. Bessel, etc. The problem of calculating atmospheric refraction, however, has not been resolved as yet. Based on a new variable assumed, a formula was put forward to calculate atmospheric refraction precisely.

**Key words** atmospheric refraction; zenith; high precision

(上接第 80 页)

## The Technical Problems of the Detailed and Control Planning of the Central Zone of Hengshui City

*Chen Zhaoyu Zhou Jie He Wenyan*

(School of Urban Study, WTUSM, 129 Luoyu Road, Wuhan, China, 430079)

**Abstract** The paper reports on the technical problems of the detailed control planning of the central zone of Hengshui city with the help of comprehensive techniques such as computer scanning techniques GIS CAD and the original planning methods. In this paper, the authors put forward the planning characteristics to some medium and small cities, offer solutions to some general problems. Meanwhile, according to the characteristic of spatial information which is necessary for urban planning, the authors advance the new concept of "cooperate spatial unit", which will be helpful to operate the UPMS (urban planning & management system) and enrich the theory of GIS.

**Key words** detailed and control planning; GIS; cooperate spatial unit