

基于 ArcView 的地形分析在新农村建设规划中的应用

董晓媛, 杜森^{1,3} (1. 兰州交通大学数理与软件工程学院, 甘肃兰州 730070; 2. 兰州交通大学建筑与城市规划学院, 甘肃兰州 730070; 3. 西安建筑科技大学建筑学院, 陕西西安 710055)

摘要 地表的坡度、坡向的分布对城市规划和建设有着多方面重要的影响。利用 ArcView 软件处理 AutoCAD 格式的全要素地形图数据, 通过地理信息技术建立数字高程模型 (DEM), 以甘肃省天祝藏族自治县华藏寺镇新农村建设规划项目为例, 进行地形坡度和坡向分析, 解决新农村建设规划中对建设用地的坡度、坡向的分布和统计问题, 为村庄建设提供有效的规划建议。

关键词 ArcView; 坡度分析; 新农村建设规划

中图分类号 F320.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)36-11910-02

Application of ArcView Topography Analysis in the Planning for Construction of New Rural Area

DONG Xiao-yuan et al (School of Mathematics and Physics Software Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract The distribution of the slope and aspect of the earth's surface has influence on the city planning and construction in many ways. With ArcView software the geography data of AutoCAD format was dealt with and the Digital Elevation Model (DEM) was built through the geographical information technique. In this essay the layout project of the new countryside construction of Huazangsi town of Tianzhu Tibetan autonomous county in Gansu Province being taken as an example, the topographical slope and aspect were analyzed to resolve the distribution and the statistical problems in use of the slope and aspect of planning for construction of new rural area, so as to provide programming suggestion for the village construction.

Key words ArcView; Slope analysis; Planning for construction of new rural area

地表的坡度对城市规划和建设有着多方面的影响^[1], 如在平地要求有不小于 0.3° 的坡度, 以利于地面水的排除和汇聚。地面坡度对研究现代地貌过程和了解地貌发育有重要的作用。根据坡度可以对地貌进行分类。前苏联学者根据地面的平均坡度将地貌形态分为: 平坦平原 (< 0.5°), 波状平原 (0.5° ~ 1.0°), 平原丘陵 (1.0° ~ 4.0°), 丘陵 (4.0° ~ 7.0°), 山地 (7.0° ~ 24.0°), 高山 (> 24.0°)。我国城市规划实践中更倾向于从建设工程角度出发, 综合各项影响因素的分析结果, 按照适于城市建设的程度, 将城市用地划分为以下 3 种用地:

一类用地, 即适宜建设的用地, 地形坡度在 10° 以下; 二类用地, 即基本可以建设的用地 (地形坡度为 10° ~ 20°); 三类用地, 即不适宜建设的用地, 地形坡度大于 20°。

地表的坡度对道路的选线、纵坡的确定及土石方工程量影响尤为重要; 城市各项设施对用地的坡度都有不同的要求, 地表的坡度影响着土地的使用和建筑布置。

加快社会主义新农村建设, 是解决“三农”问题和构建和谐社会的迫切要求, 它直接关系到新时期农业现代化发展和农村经济持续繁荣。开展土地开发整理, 对于缓解我国人地矛盾、改善农业生产条件和生态环境、促进农村现代化建设和经济可持续发展具有极其重要的意义。进行社会主义新农村建设必须坚持科学发展观, 走生态可持续、务实可实施的道路, 构建和谐人居新村, 并有效促进土地集约化利用, 整治脏、乱、差, 以规划促发展。笔者应用地理信息系统, 以甘肃省天祝藏族自治县华藏寺镇新农村建设规划项目为例, 提出如何为新农村建设规划准确、快速、低成本地提供地表各种统计数据, 从而为新农村建设规划项目的前期性、基础性的工作提供可靠的依据, 力求寻找村庄建设规划的新模式, 为甘肃省新农村建设起到示范作用。

1 案例分析

天祝藏族自治县地处河西走廊东端, E102°07' ~ 103°46',

N36°31' ~ 37°55', 属青藏高原、黄土高原和内蒙古高原的交汇地带, 海拔 2 040 ~ 4 874 m, 属寒冷高原性气候。年平均日照时数 2 500 ~ 2 700 h, 年平均气温 - 8 ~ 4 °C, 相对无霜期 90 ~ 145 d, 年降雨量 265 ~ 632 mm。项目所在地西南低、东北高, 周边为天然沟壑, 除南面为公路外, 其余三面有群山环绕。

甘肃省天祝藏族自治县华藏寺镇新农村规划项目是 2006 年甘肃省少数民族委员会倡导并给予一定资金支持、由华藏寺镇承担的示范项目, 距离项目所在地的北端 2 km 处为原来的村民居住地, 村庄位于山地之中, 建筑布局凌乱分散, 公共服务设施严重缺乏, 无系统的排水管网, 即使想改善村民的居住环境, 也是非常困难; 按照“完善村庄功能, 配套基础设施, 改善人居环境”的新农村建设原则, 当地政府提出在临公路的北侧一块坡地划出该项目的建设用地。在这一项目之中, 除建设规模为 6.9 万 m² 的 400 户农牧民的住宅建设之外, 以新农村建设, 产业先行的全新思路在基地内布置适合高原蔬菜种植的 400 个日光大棚和 6.6 hm² 的牲畜养殖区, 总建设用地 30.3 hm²。笔者以该规划项目为例具体介绍利用 ArcView 进行地形坡度和坡向分析计算, 应用分析结果, 为该新农村的建设规划方案形成提供合理性的规划建议。

1.1 坡度图与坡向图 坡度定义为水平面与局部地表之间的正切值。它包含两个成分: 斜度- 高度变化的最大比率 (常称为坡度); 坡向- 变化比率最大值的方向。这两个因素基本上能满足环境科学分析的要求。坡度的表示习惯上以图形形式显示。为此应对坡度计算值进行分类, 并建立查找表, 将类别与显示该类别的颜色或灰度对应。输出时将各像元的坡度值与查找表比较, 相应类别的对应颜色或灰度级被送到输出设备, 产生坡度分布图。

地面的坡向也是影响风化的一个重要地形因素。在阳坡, 受太阳辐射的时间长, 昼夜温差大; 在阴坡, 气温的日较差较小。坡向也用类别表示, 因为任意斜坡的倾斜方向可取方位角 0 ~ 360° 中的任意方向。坡向一般分为 8 类, 分别包括东、南、西、北、东北、西北、东南、西南 8 个罗盘方向, 分类法能得到相当满意的结果。

作者简介 董晓媛 (1980 -), 女, 新疆乌鲁木齐人, 在读硕士, 助教, 从事地图学与地理信息系统研究。

收稿日期 2007-11-07

笔者将分析甘肃省天祝藏族自治县华藏寺镇新农村规划项目的1 2000 的全要素地形图数据(dwg 格式)。ArcView 中为 AutoCAD 格式的数据提供了一个 CADREADER 扩展模块^[2],将 dwg 数据文件数据添加到 ArcView 的视图中时,各种类型的实体被自动转换为点(point)、线(line)、多边形(polygon) 和注记(annotation) 4 种要素。“Add Theme”对话框窗口为每个可用的 dwg 数据文件建立一个文件夹,点击展开文件夹会看到有 point line polygon 和 annotatio。

1.2 坡度图、坡向图生成 在 ArcView 中,选择 File 菜单下的 Extension 命令,加载 3D Analyst 模块,选择 Surface 菜单下的 Derive Slope(生成坡度图) 命令系统就可以直接生成坡度^[3]。坡度颜色和分级设定可以在 Legend Editor(图例编辑器) 中自定义,不同颜色对应不同的坡度区域,如需要更为详细的消息,在 ArcView 中通过选择 Analysis 菜单下的 Map Calculation(地图计算) 命令定量分析出精确的各类坡度的面积,图 1 中浅绿色表示坡度在 0~10°,蓝色表示坡度在 10~20°,暗红色表示坡度在 20°以上。

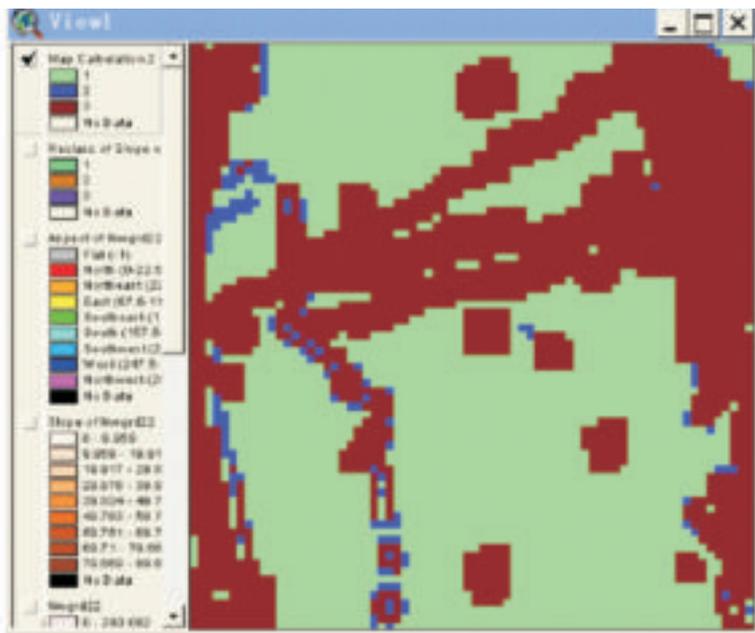


图1 在 ArcView 中生成的坡度

此外,在 ArcView 中选择 Surface 菜单下的 Derive Aspect 命令可以自动生成坡向图(图 2)^[4],定义红色为正北坡向,黄色为正东坡向,浅蓝色为正南坡向,深蓝色为正西坡向。

1.3 规划建议 基于对以上地形的分析,村庄地形呈南北方向长,东西方向狭窄的带状分布,地形由北向南依次降低,呈阶梯状;用地多数为向阳坡,能获得充足的日照时间,基地内适于建设的坡度为 0~10°的地区呈南北带状分布,而地形坡度在 10~20°基本可以建设的用地分布较少,零星分散于一类用地内,坡度大于 20°的不适于建设的用地分布在基地周边地区。随着现代科学技术的发展,人们改造自然的能力增强,“深壑变平川”成为可能。然而,平原式的改造尽管只是改造局部区域,但也容易削弱作为山地村庄的固有特色,特别是涉及到一些地域

复,就会人为地割断村庄作为山地村落发展的一种特有脉络。因此,针对以上用地条件的分析,规划中建议最大限度迁就山区原有的地形地貌,而这恰好成就了村庄有别于平原村庄独有的地理形态。在村庄建设时,因地制宜就山势形成带状布局,不同高差的建筑屋顶、立面依地形高低错落,利用相对平整的用地来布置住宅以及公建、绿化、休闲所需的场所,无论是从古代的风水理论出发,还是从山区独特的气候条件以及地形地貌来说,都有其科学合理的一面。为了获得最大限度的土地利用,将平整地形坡度在 10~20°的土地归为一类建设用地,基地内充足的日照时间非常适合于建设日光大棚和牲畜养殖区。

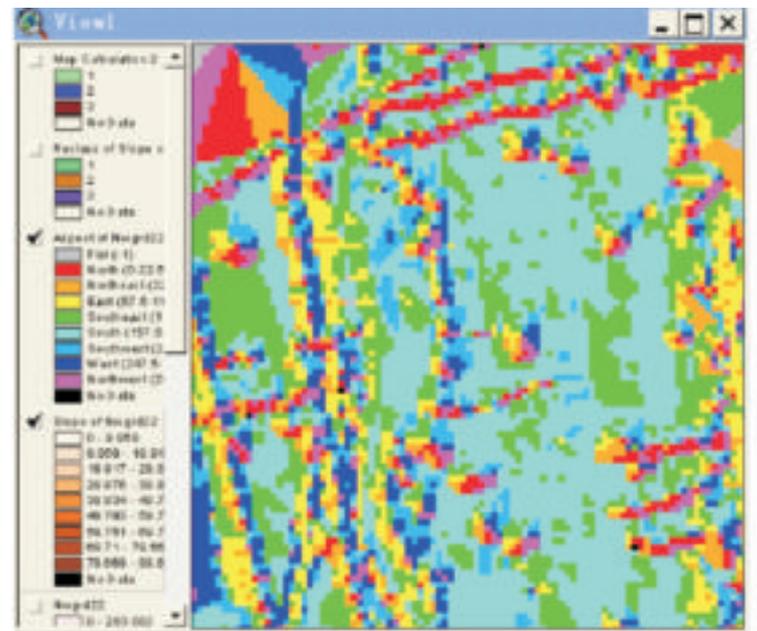


图2 在 ArcView 中生成的坡向

2 结语

笔者针对甘肃省天祝藏族自治县华藏寺镇新农村规划项目的用地条件,利用 ArcView 系统的地理信息分析功能对 AutoCAD 格式的全要素地形图进行数字地表分析,从而得到实用性很强的坡度、坡向分布图,通过分析解决新农村建设规划中对建设用地的坡度、坡向的分布和统计问题,为村庄建设提供了有效的规划建议,为该项目的进一步规划工作做了很好的铺垫,其后还可以叠加其他属性的专题图层^[5],如土壤分布图、高程分布图等,制作各种不同类型的专题图,作为农业和畜牧业生产布局的各项背景分析、工程决策(例如工程选线和位置选址)等的参考依据。

参考文献

- [1] 谭纵波. 城市规划[M]. 北京: 清华大学出版社,2005.
- [2] 黄杏元, 马劲松, 汤勤. 地理信息系统概论[M]. 修订版. 北京: 高等教育出版社,2004.
- [3] 秦其明. ArcView 地理信息系统实用教程[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
- [4] 程雄, 王红. GIS 软件应用——Arc/info 软件操作与应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社,2004.
- [5] 邬伦, 刘瑜, 张晶. 地理信息系统: 原理、方法和应用[M]. 北京: 科学出版社,2005.