维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1005-6033(2007)35-0162-03 收稿日期:2007-10-19

文山盆地工程地质分区及城市建设用地适宜性评价

李 鹏[1],李 峰[1],庞 君[2]

(1.昆明理工大学国土资源工程学院,云南昆明,650093;2.云南省煤田地质勘查院,云南昆明,650000)

摘 要:经对文山盆地实地调研,从工程地质条件出发,对城市建设用地适宜性进行了评价。

关键词:文山盆地;工程地质条件;城市建设用地;适宜性评价

中图分类号:F301.2 **文献标识码**:A

文山县城为文山壮族自治州州府所在地,城区交通便利,是云南通往东部沿海和东南亚国家的要道,属边陲重镇。该区的综合地质研究程度较低,城市发展规划中对环境地质因素重视不够,城市可持续发展与地质环境安全保障之间存在不协调之处。

1 文山盆地环境地质概况

文山县城位于小型断陷盆地内,主城位于盆地中北部。盘龙河自北西向南东蜿蜒贯穿盆地,是城区最主要的地表水系。盆地是典型的构造岩溶及断陷堆积地貌区,地势总体自西北向东南倾斜,沿盘龙河及文麻断裂形成长条形岩溶断陷盆地,两侧为岩溶山地或构造侵蚀山地。盆地大致可分5种地貌类型:一是构造侵蚀中低山。主要分布在盆地东北缘的三角塘山和东山以东的大唐子山—板板桥—庄子田一带。二是剥蚀丘陵。主要分布于文山盆地北端和南东部,属盆—山过渡带地貌类型。三是构造溶蚀峡谷。见于文山盆地北端盘龙河段,由峡谷和天生桥组成。四是构造溶蚀中低山。构造溶蚀中低山主要分布于东山和盆地西缘山地。五是冲洪积断陷堆积盆地。研究区主要范围属断陷—堆积盆地(文山盆地),呈北西向展布。

研究区位于华南加里东褶皱系滇东南褶皱带文山—富宁断褶束中的文山断陷盆地。区域地质构造演化较复杂:先后经历加里东旋回、华力西旋回、印支旋回及燕山—喜马拉雅旋回等多期构造作用,地层普遍褶皱断裂,尤其是断裂比较发育。北西向文麻断裂(调查区称文山断裂)从盆地边缘通过,是本区的主要构造。它不仅长期活动,规模大,而且控制盆地的形成演化、沉积作用、构造格局及现代地形地貌分区。

盆地出露的地层按岩性可分为黏土岩、碎屑岩和碳酸盐岩三大类。盆地内部主要发育为第三系黏土岩和第四系松散土类。

第三系砚山组(Ey)分布于文山盆地北西端大以古及东部大塘子山—板板桥等盆缘山地,出露面积约10 km²。按岩性可分两部分,下段:紫红色及灰色块状灰岩角砾岩,砾石含量一般在50%以上,砾径1 cm~30 cm,胶结物为钙、铁泥质,胶结程度较好,厚70.2 m~172.82 m;上段:紫红、紫褐、灰色薄—中层状砾岩、含砾砂岩、粉砂细砂岩,砾石成分以砂岩、灰岩为主,砾径1 cm~15 cm,厚80 m~221 m。

第三系花枝格组(Nh)以明显角度不整合超覆在Ey或中生界、古生界之上,在盘龙河Ⅱ级阶地及盆缘缓坡广泛出露,但剖面连续性差。据已有资料和实地观察,花枝格组总厚约124 m~500 m,一般可分3个岩性段:上段为灰色、灰白色薄层泥灰岩、钙质泥岩等;中段为灰绿、灰黄色薄至中层状泥岩、粉细砂岩,夹褐煤及煤线;下段为灰色、深灰色、紫灰色中层状砂岩、含砾砂岩,砾石成分复杂。

第四系主要分布在盆地中部盘龙河阶地。在盆地边缘丘陵剥离面、山麓及溶蚀洼地也有少量堆积,与下伏各时代地层均呈不整合接触,厚0 m~30 m。按成因可分为冲洪积、残坡积、灰华堆积等。

盆地西部和东部山地主要分布碳酸盐岩类,部分地段夹碎屑岩和黏土岩。

2 盆地岩土体工程地质类型

2.1 盆地岩体工程地质类型

主要环盆地周边分布,根据基岩的岩石建造和岩体结构类型不同,可分为9种岩体工程地质类型(见表1)。

表1 文山县城区岩体工程地质类型

岩石建造	岩体类型	地层时代
碳酸盐岩建造	坚硬中厚层状灰岩岩体	P_1m, C_2w, C_1d, D_2d
	坚硬中厚层状灰岩、白云岩岩体	T_2s, P_2w, C_3m, D_3g, D_1b, O_2s, O_1h, $\in_3b$
	坚硬薄至中层状灰岩岩体	T_1y
碎屑岩建造	软弱中厚层状粉砂岩岩体	D_1c
	坚硬薄—中层状石英砂岩	Ey, O_1m
	坚硬中厚层状砾岩岩体	Ey
黏土岩类	软弱薄层至中层状泥岩	D_1p
	较坚硬薄—中层状粉砂质泥岩	P_2l, T_1f
	软弱薄层状泥灰岩	Nh

2.2 盆地土体工程地质类型

主要分布在盆地内部,根据土体的成因和土质类型组合不同,可分为3种类型(见表2)。

表2 文山县城区土体工程地质类型表

土体类型	土质类型	地层时代
黏性土、碎屑土双层结构土体	粉土、粉质黏土、沙砾土	Q^{al}
强风化—薄层状黏性土单层结构土体	黏土	Nh强—全风化层
泉华土	碳酸盐土	Q

3 持力层类型及其特征

3.1 基岩持力层

按岩性分为碳酸盐岩、碎屑岩(部分为碎屑岩夹碳酸盐岩)、黏土岩持力层3类。其中碳酸盐岩型持力层的岩性为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、白云岩等。

碎屑岩或碎屑岩夹碳酸盐岩持力层的岩性为石英砂岩、粉砂岩、泥岩、页岩及少量泥灰岩、灰岩和瘤状灰岩等。黏土岩持力层为花枝格组泥灰岩,可分为全~强风化泥灰岩、中风化泥灰岩和弱风化泥灰岩3种,具弱~中等膨胀性。其中,全~强风化泥灰岩承载力低,工程地质性质较差。弱风化泥灰岩承载力较高,顶面埋深9.3 m~15.5 m,可作为城区高层建筑的良好持力层(见表3)。

3.2 土体持力层

(1)一般黏性土持力层(Ⅱ类):岩性主要是一般黏性土,如黏土、粉质黏土、粉土;亦有少量为砂土。

(2)砾石类土持力层(Ⅲ类):为砾石土和卵石土构成,主要分布盘龙河两岸阶地、冲沟出口处,厚度较小。

上述土体持力层的埋深、容许承载力及建筑适宜性评述见表4。

文山城区城市建筑地基的持力层主要为风化泥灰岩,其次为砾石类土层。其中,一般低层或多层建筑可以砾石类土层和中风化泥灰岩作持力层,但后者工程基础应设置在地面3 m以下,即大于本区膨胀土大气

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 3 文山盆地及周边基岩持力层特征

持力层代号	岩类		承载力/kPa	持力层适宜性评述
Ⅰ	碳酸盐岩类		5 000~9 000	承载力高，但多分布在高陡山地，有冲沟、崩塌、滑坡、危岩等不良地质现象，地下水源保护区，岩溶洼地、漏斗、峰丛发育。主要适宜 3 类建设用地（不适合修建用地）
	碎屑岩类或碎屑岩夹碳酸盐岩类		1 500~6 500	承载力较高，多为 25°以上山地，基岩裸露或土层薄，水土流失强，生态环境脆弱，工程施工花费大。盆地边缘缓坡带可选作一、二类建设用地，持力层稳定性好
	黏土岩	全—强风化	200~300	承载力较低，厚 1.1 m~5.5 m，出露于盆缘缓坡带，盆地中部被第四系覆盖，有胀缩性，可作为二类建设用地（基本可以修建用地）和一般建筑的持力层。但应注意土体胀缩性对建筑物的变形破坏。不宜作为多层建筑持力层
		中风化	600~800	承载力中等，达到多数建筑地基要求，顶板埋深 6.5 m~13.5 m，厚 3.5 m~5.0 m，适宜一、二类建设用地，可作为一般建筑物或多层建筑持力层。但要注意土体胀缩性的影响
		弱风化	950~1 500	承载力较高，符合各种建筑地基要求，顶板埋深 9.3 m~15 m，厚度大，适宜于一类建设用地和各类建筑的持力层

表 4 土体持力层特征

持力层代号	岩类	埋深/m	承载力/kPa	持力层适宜性评述
Ⅱ	一般黏性土	0~5	100~140	承载力低，仅适宜一般建筑物的持力层。要注意地基土体的不均匀沉降和基坑支护问题
Ⅲ	砾石类土	2~8	160~220	承载力较低，埋深一般 2 m~8 m，厚度不大（1 m~4 m），延伸不稳定，适宜一般建筑的持力层。但要注意基坑垮塌和涌水

影响深度。高层和重要工程应选择弱风化泥灰岩为持力层，采用桩基解决持力层埋深较大的问题。

4 工程地质分区

按地形地貌、岩土体工程地质类型、不良物理地质作用的差异程度，将研究区分为山地岩体工程地质区和盆地土体工程地质区（见图 1）。各区工程地质条件评述如下：

4.1 山地岩体工程地质区（A 区）

（1）碳酸盐岩溶蚀中低山工程地质亚区（A_1 区）。主要分布在盆地西缘和东缘，地形坡度多大于 40°，部分地段为峭壁陡峰，基岩裸露。岩石类型主要为坚硬中厚层状灰岩、白云岩，局部有薄层红土分布；地质构造复杂，文麻断裂穿过；岩溶洼地、漏斗、峰丛发育，含水层富水性中~强。该亚区岩体强度虽高，但地形陡峻，石漠化、水土流失、崩滑等不良地质现象发育，是地下水补给径流区，生态环境脆弱。

（2）碳酸盐岩溶蚀低山工程地质亚区（A_2 区）。主要包括盆地北部和西南部山地，地形坡度在 30°~40°之间，地形起伏大，北部沟谷切割深度大于 100 m。岩土体工程地质类型为坚硬中厚层状灰岩，盆山过渡带为风化泥灰岩。岩溶含水层富水性强，有泉出露。区内断裂褶皱发育，断裂带岩体破碎，斜坡稳定性差，易发生滑坡、崩塌等地质灾害。

（3）碳酸盐岩溶蚀谷地工程地质亚区（A_3 区）。位于盆地西北部山地，夹持于西文山断裂（F_1）与东文山断裂（F_2）之间，属盘龙河入盆前的深切峡谷段，地形高差大于 200 m。峡谷处峭壁直立，山顶浑圆宽缓，坡度 20°~30°。区内岩溶化强，天生桥、暗河、溶洞群发育。包气带土层薄而贫瘠，水土流失强烈，生态环境脆弱。岩溶含水层富水性强，是地下水补给径流区，也是盘龙河龙潭寨水厂的水源地。

（4）碎屑岩侵蚀剥蚀中低山工程地质亚区（A_4 区）。位于盆地西北缘、东部及西南山地，地形坡度多为 20°~30°，地形高差 100 m~200 m，干沟发育。主要由较坚硬厚层状砂岩、砾岩夹软弱泥岩组成，斜坡基本稳定。风化剥蚀和水土流失强烈，土层较薄，裂隙水含水层富水性弱。生态环境除东部山地恢复较好外，总体较脆弱。

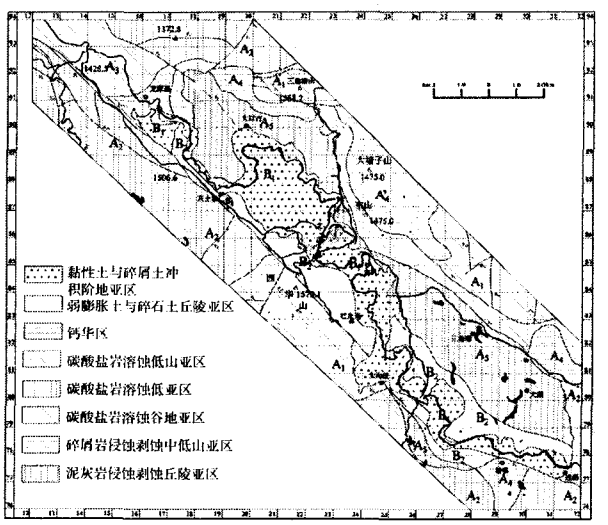

图 1 文山盆地工程地质分区图

（5）泥灰岩侵蚀剥蚀丘陵工程地质亚区（A_5 区）。环盆地周边分布。坡度一般 5°~10°，部分达 20°，多由浑圆丘陵和缓坡、平台构成，沟谷宽缓，地形高差小于 100 m。岩体类型为软弱薄层泥灰岩及粉砂质泥岩，风化强。有弱~中等胀缩性，全风化~强风化层强度低，透水性差。

4.2 盆地土体工程地质区（B 区）

（1）黏性土与碎屑土冲积阶地工程地质亚区（B_1 区）。主要位于盘龙河Ⅰ~Ⅱ级阶地，阶面平坦。其中，Ⅰ级阶地高出河床 2 m~3 m，宽度可达 500 m，平坦宽阔，主要由全新世黏性土与园砾土构成，冲积层二元结构典型，总厚 2 m~8 m。Ⅱ级阶地高出现代河面 8 m~10 m，阶地面宽可达 800 m，由晚更新世二元结构冲积层组成，总厚 1.4 m~7.6 m。

该亚区地形开阔，圆砾土层（持力层）薄，潜水位埋深小，但下伏泥灰岩持力层厚而稳定，岩土体承载力能满足工程建筑的需要，工程地质条件好。但Ⅰ级阶地的低洼处易受洪水淹没。工程建设中注意基坑涌水、边坡失稳、砂土液化和胀缩土等问题。

（2）弱膨胀土与碎石土丘陵工程地质亚区（B_2 区）。位于第四系于第三系过渡带，相当于盆地Ⅲ级阶地区，地形坡度一般 5°~10°；出露强风化~全风化泥灰岩，部分地段发育由泥灰岩、砂页岩碎石构成的碎屑土，厚度变化大。

（3）钙华土工程地质亚区（B_3 区）。分布在仙人洞泉—灰土寨附近，为泉口化学沉积堆积体，总体沿西山脚呈扇形分布，长约 700 m，前端到达灰土寨。石灰华呈灰黄、灰白色，表面粗糙、疏松多孔，有棕褐色铁锰质条带，厚约 20 m。形成时间较长、胶结较好，但强度低，工程地质条件不好。

5 建设用地适宜性评价与分区

由上可见，不同类型岩、土体的持力层在承载力、工程地质性质及空间分布上差别很大。同时结合城市建设用地分类标准（居住用地、公共设施用地、工业用地、仓储用地、对外交通用地、道路广场用地、市政公用设施用地、绿地和特殊用地九大类用地），可将本区建筑地基适宜性分为以下 4 个类别（见图 2）：

5.1 不适宜区

主要包括文山盆地周边地带、盘龙河两岸Ⅰ级阶地近岸带。盆地周边基岩裸露区岩体承载力大，能够满足各类建筑物的要求，但该区地形

维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1005-6033(2007)35-0164-03 收稿日期:2007-10-16

蒙特卡洛模拟在工程项目风险决策中的应用

卢炽烽,袁大祥,刘纳兵

(三峡大学经济与管理学院,湖北宜昌,443002)

摘 要:介绍了蒙特卡洛方法,论述了蒙特卡洛方法在工程项目风险决策中的分析步骤,并通过实例进行了说明。

关键词:蒙特卡洛模拟;风险决策;工程项目

中图分类号:F062.4 **文献标识码**:A

工程项目投资决策通常都是建立在项目决策者对未来事件所作出的估计和预测基础之上的,由于工程项目建设周期长,不确定因素多,未来经济及技术发展会出现某些难以预见的变化[1],加上预测方法和手段的局限性,项目实际情况和预测结果往往存在一定差异,这使得方案经济效果的实际值可能偏离其预测值,从而给项目投资者带来风险。因此,在工程项目投资决策中必须对项目风险因素进行分析。

风险分析中最常用的分析方法是蒙特卡洛模拟法,此法可以仿真未知事件的结果,定量地描述项目在各个备选方案下经济评价指标的统计特征值,因此对难以用数学分析方法求解的风险问题,具有很大的优势。此法可以随机模拟各种变量间的动态关系,解决某些具有不确定性的复杂问题,并且可以根据投资者的风险爱好来确定一定的置信区间下的模拟次数,模拟结果具有相当的精度。因此,蒙特卡洛模拟在工程项目风险决策中有相当的应用价值,运用此法可以在不确定环境下计算一系列的经济评价指标值,从而为项目投资决策提供依据。笔者将在介绍蒙特卡洛方法及其在工程项目风险决策中的分析步骤的同时,结合案例说明其在工程项目风险决策中的应用。

1 蒙特卡洛方法简介[2]

工程项目风险管理的MC方法,即蒙特卡洛方法,又称统计表试验方法,是一种依据统计理论,利用计算机来研究风险发生概率或风险损失的数值计算方法。它以概率统计理论为其主要理论基础,以随机抽样为其主要手段。此方法的基本思想是,首先建立一个概率模型或随机过程,使它的参数等于问题的解;然后通过对模型或过程的观察或抽样试验来计算所求参数的统计特征,最后给出所求解的近似值,而解的精度可用估计值的标准误差来表示。它是广泛应用的风险分析方法。在实际应用过程中,只要各风险参数可以用概率分布来描述,则可通过蒙特卡

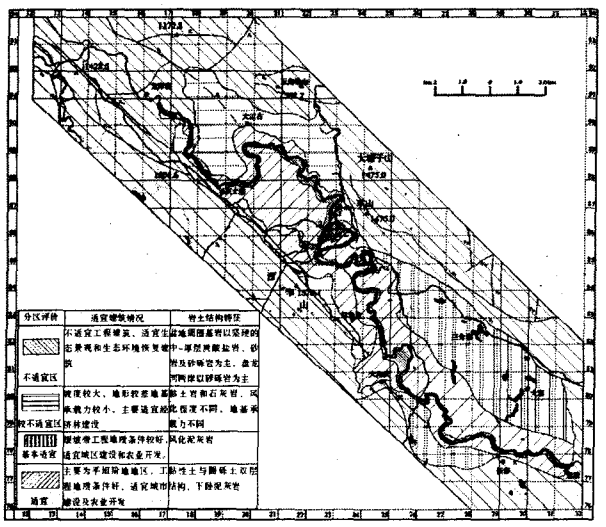

图2 城市建设用地适宜性分区图

陡峻,陡崖、岩溶洼地、峰丛发育,易发生滑坡、崩塌和落石,生态环境脆弱,又是地下水补给—径流区或水源保护区,工程地质条件差,不适宜工程建设。盘龙河Ⅰ级阶地近岸带,易发生洪水灾害,不适宜建筑。

5.2 较不适宜区

主要分布在盆地北部和西缘。该区地表广布全风化泥灰岩,地形坡度较大,地基承载力能满足一般建筑物要求,但有弱—中等膨胀性,属较不适宜建筑区。此外,灰土寨的钙华堆积区,地基承载力小,不能满足建筑物的要求,不适宜建筑。

5.3 基本适宜区

盆地东南、西南A_5工程地质亚区,出露风化泥灰岩,地形坡度较平缓,地质灾害易发性较低。全~强风化泥灰岩虽具有膨胀性,但岩体承载力能基本满足建筑物要求,高层建筑物适宜选择下卧弱风化层为持力层。

5.4 适宜区

主要包括B_1和B_2工程地质亚区,建筑地基适宜性好。该区地形平坦~平缓,花枝格组泥灰岩和第四系圆砾砂土层均可作为本区的持力层。其中高层建筑应选择下卧弱风化泥灰岩为持力层。

6 结论

盆地内部主要发育上第三系黏土岩与第四系松散土类,其中风化泥灰岩与砾石类土层为文山县城市建设区的主要持力层。对于文山盆地内不同风化程度的泥灰岩问题,就以目前地基处理技术所能达到的程度,如严格按照施工标准进行施工则可以排除其对建筑物的影响。从工程地质分区图及建设用地适宜性分区图上分析,建筑物一般适宜建筑在盆地东南、西南A_5工程地质亚区和B_1和B_2工程地质亚区上,该区域地形坡度比较平缓,建筑地基适宜性好,花枝格组泥灰岩和第四系圆砾砂土层均可作为持力层,其中虽然A_5亚区的全—强风化泥灰岩虽具有膨胀性,但其岩体承载力基本能满足建筑物的要求,但文山盆地东南部A_5亚区为农业用地,从城市发展规划角度分析,该区域不适宜进行城市发展建设以避免占用农业用地。同时城市建设应考虑地质灾害、地质构造、地下水资源等其他地质条件因素

参考文献

[1] 李峰,张茵红,张小凌,等.云南文山盆地地质环境质量与城市发展适宜性研究[J].云南大学学报:自然科学版,2007,29(S1):658-664.

[2] 孙培善.城市地质工作概论[M].北京:地质出版社,2004.

[3] 刘剑平.环境地质与工程[M].北京:地质出版社,2003.

(责任编辑:李 敏)

第一作者简介:李 鹏,男,1982年10月生,现为昆明理工大学国土资源工程学院地质工程专业2005级硕士研究生,云南省昆明市一二一大街文昌巷68号昆明理工大学国土资源工程学院211室,650093.

(下转第186页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

大的信号。有时推动级还承担电平转换的作用。

保护级的作用是保护驱动级的安全。一般可根据需要设置过电流保护、过热保护、过压保护、欠压保护等。

3　系统软件设计

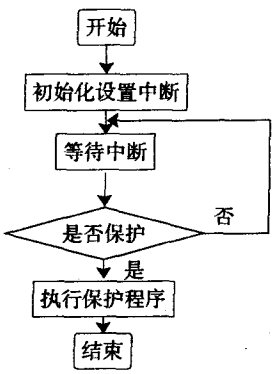

图 2　主程序流程图

系统软件采用模块化程序设计，使程序流程清晰明了。系统主程序主要完成的内容有：系统参数初始化、判断保护信号、扫一开中断启动电机。系统主程序流程见图 2。从图 2 可以看出，主程序是一个死循环，在系统上电初始化完毕后，系统一直在不断地执行这个循环程序。在循环过程中，若产生中断，则程序就转去执行相应的中断服务程序。

中断服务程序主要完成的功能包括：给驱动器输送控制字，控制步进电动机的运行，选择步进电机的细分状态以及电机的运行初始方向等。为了实现电机的平稳运行，单片机通过软件可对控制脉冲进行分配，实现细分控制，中断服务程序流程及各个子程序见图 3 和图 4。分的电流数据表可以做成一个表，即都用 200 细分的电流数据表，只是，每次指针加减的位数不同罢了。这样可以有效节省程序空间。

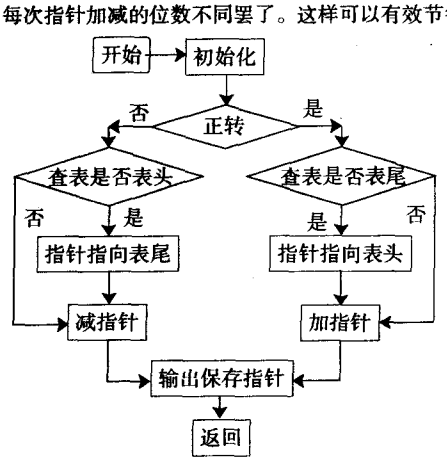

图 3　细分子程序

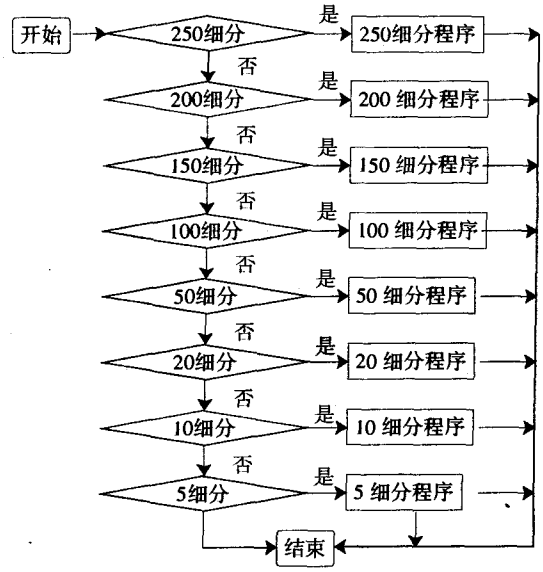

图 4　细分检测子程序

4　结语

采用电流矢量恒幅均匀旋转的细分控制技术使电机平稳运行，提高了运行精度，输出转矩在一定转速范围内恒定，且细分选择数目多，只要改变存储器内电流波形的值，可以实现 1~256 范围内任意细分数，通用性较强。

参考文献

[1]　Chen D.Adaptive Linearization of Hybrid Step Motors [J].Stability Analysis，IEEE Trans.on Automatic Control，1993，38(6)：874-887.

[2]　赵永瑞.一种先进的步进电机控制方法[J].电气传动，2000(4)：40-42.

[3]　史敬灼.二相混合式步进电动机矢量控制相关问题的讨论[J].微特电机，2001(5)：23-25.

（责任编辑：王永胜）

第一作者简介：赵轶彦，男，1979 年生，现为太原理工大学 2005 级在读硕士研究生，山西省太原市，030024.

Study on Subdivision Driving for 2-Phase Hybrid Stepping Motor

ZHAO Yi-yan，HE Xiao-gang

ABSTRACT：Using the subdivision control technology can make the motor operate smoothly，the operation precision increase and the torque constant. The range of the subdivision can be regulated from 1 to 256 only by changing the current waveform value in the memory.

KEY WORDS：2-phase hybrid stepping motor; subdivision control; drive

（上接 164 页）

The Engineering Geologic Subdivision of Wenshan Basin and the Evaluation on the Suitability of the Land Use for Urban Construction

LI Peng，LI Feng，PANG Jun

ABSTRACT：Through the survey of Wenshan Basin，and starting from the engineering geologic condition，this paper evaluates the suitability of the land use for urban construction.

KEY WORDS：Wenshan Basin; engineering geologic condition; land use for urban construction; evaluation on suitability