

元。在该流域开展的地下水流模拟模型的研究工作中,有的是以整个乌鲁木齐河流域为研究单位,模型剖分粗、计算精度低^①;有的则仅以柴窝堡盆地为研究对象分析地下水调蓄量,无法考虑河谷区地下水开采对盆地的影响(王宏等,2006; Zhou *et al.*, 2007)。

于2000年至2002年完成的中-荷合作项目“中国西北地下水资源开发战略与技术”分别建立了柴窝堡盆地和北部平原的地下水稳定流模型(Zhou *et al.*, 2007),由于河谷区没有建立模型,北部平原模型的南部边界无法考虑柴窝堡盆地和河谷对其的影响。于2005年完成的“乌鲁木齐市水资源综合规划报告”所建立的地下水模型只包括北部平原的南部,没有模拟整个北部平原^①。本次研究首次尝试将几何形状及含水层厚度差异悬殊的柴窝堡盆地与河谷区联合在一起,建立一个完整的区域地下水流模型,也为北部平原模型提供了南部水流边界;建立模型的方法采用数字水文地质概念模型的方法(周仰效、李文鹏,2009),选用地下水模型系统GMS建立数字水文地质概念模型,用MODFLOW模拟地下水流。

建立区域地下水流模型的目的在于:①深化对区域地下水流系统的认识;②分析地下水均衡要素的变化;③分析地下水位时空变化趋势;④预测地下水开采方案的影响。

7.3.2 乌鲁木齐河流域水文地质概念模型

7.3.2.1 水文地质参数

柴窝堡盆地与河谷区:水文地质参数分区是在模型层划分的基础上进行的,稳定流模型中所需的水文地质参数主要为水平和垂向渗透系数。从水平方向看,区内潜水含水层的渗透性没有各向异性特征;从垂向上看,含水层中分布有许多弱透水的透镜体,阻碍地下水的垂向运动,因此,含水层在宏观上具有水平方向渗透性强,垂直方向渗透性弱的各向异性特征。根据研究区水文地质结构特征,河道附近渗透性能强、渗透系数相对较大;溢出带附近颗粒比较细、透水能力弱、渗透系数较小。含水层的水平渗透系数的初始值部分由抽水试验确定,部分是结合含水层岩性及水文地质条件估计得到,模型中垂向渗透系数的初始确定为水平渗透系数的1/10。

北部平原:水文地质参数应依据岩性组合确定。对于单一的岩性,如卵砾石和砂砾石,可以用实际水文地质参数表征;对于多层岩性组合,如多层砂砾石与亚砂土、多层砂、多层亚砂土与砂以及多层压砂土,只能用“等效水文地质参数”来表征。水平等效渗透系数应当是各个岩层渗透系数的厚度加权算术平均值,因而,渗透系数大的岩层起主导作用;垂向等效渗透系数应当是各个岩层渗透系数的厚度加权调和平均值,因而,渗透系数小的岩层起主导作用。给水度与储水率应当取岩层参数值的体积加权算术平均值。

^① 新疆绿水水资源科技服务有限责任公司,2005,乌鲁木齐市水资源综合规划报告。