

Diver地下水动态监测系统 在加拿大圭尔夫市的应用

卞振举

加拿大安大略省圭尔夫市地下水储层的监测长期存在着效率问题。2006年9月,该市供水部门包含19口正在运作的水井,贯穿12个设施,遍及圭尔夫市150km²的地理区域进行地下水动态监测系统建设。该项目完成后该地区地下水监测效率提升了70%。其中,斯伦贝谢水务公司的Diver—NETZ地下水动态监测系统,为该项目提供了先进的无线通信和数据管理于一体的地下水监测网络。

圭尔夫市Arkell Spring含水层位于Puslinch区,其供水量占城市饮用水的60%。供水公司员工Kier Taylor应用该系统后说:“过去一直采用人工采集数据的方式,因此无法准确、实时获得地下水监测数据。现在利用了地下水(无线)监测仪,我们不仅可以提高数据采集的数量和质量,单位时间内可获得更多数据,而且费用更低。”

由斯伦贝谢水务下属的荷兰万纳森公司(Van Essen)研制生产的Diver地下水动态监测系统,是世界范围内应用非常广泛的专业地下水监测系统,目前已有数万个Diver潜水仪在中国及其他国家运行,实践证明是可靠的长期自动监测地下水水位、水温及电导率的世界领先产品。与传统的采集方法相比,传统的数据采集方法需要利用水位计(WLM)磁带并花费大量的工时,包含一系列人工作业,如亲临邻近地区、确定水井位置、打开封闭层、下入WLM以及从每口套井中读取读数。技术人员花费160多个小时采集23口井的地下水数据,测量情况包括地下水水位、温度和大气压等。300个数据点每年在地下水数据采集上共花费33 600美元(\$9.33/数据点,\$2 800/月)。若把所有其他费用也计算在内,如数据管理与可视化以及编制监测报告等,城市每月的预算就会受到很大的限制,另外,在采用Diver—NETZ之前,城市需要花费的其他固有费用还包括雇用合格人员、广泛的人员培训以及机械维护与操作的相关费用等。

该项目分两个阶段引入斯伦贝谢水务的Diver—NETZ系统。第一阶段包括采用Diver监测仪(Diver—Suite)、Diver数据电缆(DCC)和Diver—Pocket软件。这一方案使得数据的准确性得到大幅度提高,并可获取每小时地下水数据。此外,可从所有水井同步采集数据,确保了数据的准确性,并可获得完整的监测系统瞬态图。第二阶段是结合无线传输技术建设地下水动态监测系统(Diver—DXT、Diver—DXD和Diver—Office)。短程无线连接的范围可达到150m,技术人员可在公路或通道上定位并采集数据,而无需走到水井旁边。同样地,数据采集过程也由原来的2个人、75小时的行程缩减为1个人、4小时的驾车与行走过程。同样要为技术人员和助理提供无线数据采集技术的相关培训。为城市工作者安排了4小时的培训课程,教会其如何编程、采集数据和下载用于可视化与制定报告的信息。

该项目采用Diver—NETZ后,项目成果总结如下:

- (1) 300个数据点所需的数据采集工时缩减为原来的1/10(从160h到16h);
- (2) 每个数据点所需的数据采集费用大幅度降低(从\$9.33到\$0.25);
- (3) 每月所需的数据采集费用大幅度降低(从\$2 800到\$75,每年的费用由\$33 600缩减至\$900) 每月的数据采集数量显著增加(从300个数据点增加至3 000个数据点,750个读数)。

另外,系统还可对获得的数据进行定量分析。培训时间大幅度减少;数据采集所需的专业技术要求也显著降低;技术人员可避开现场的障碍与危险,如围起来的私人财产、斜坡与河流等。■

(作者简介:卞振举,博士,斯伦贝谢水务北亚地区总经理)