

不同的标准,对同一事物进行不同的分类,但在同一分类系统中,不容许有根据不同标准划分出来的类型。潛水是根据地下水的埋藏条件分出的,自流水根据其出露特征,承压水根据水力特征,泉水則根据出露方式,它們分属四个分类系統,故不能并列。

把地下水分为潛水和自流水是不严密的,因为还有不自流的层間水;如分为潛水和承压水也不严密,因为还有无压的层間水;泉水更不能和任何地下水类型并列,因为它不是地下水的类型,而是地下水的出露类型。笔者建議按图表所示的分类方法进行分类。

6.在报告書附图中,也常常把类型图称为分区图。其实这是两种完全不同的图件。分区根据綜合性的标准进行,如水文地质分区图根据地下水类型、埋深、化学成分、矿化度、岩层富水性等标准,而分类則須根据单一的标准,如水化学图只根据水化学成分。分类图上每一类型的疆域可以是支离破碎的。如果有数字指标的話,分区图上相邻各区的指标可以突变,而类型图上的指标必須渐变,如与矿化度5—10克/升相邻类型的矿化度,必須是3—5或>10克/升,不能是1—3克/升。如果我們对比同一地区的类型图(如地下水矿化度图)和分区图(如地下水飲用分区图),則同一地点的同一指标(如某孔内地下水矿化度)在两图上可以属同一級,也可以属于不同級,但此时在分区图上該点的数字指标,应較类型图上的为高。类型图上的数字是实际存在的情况。而分区图上的数字可能偏高是由于分区时考虑几个标准,其中如有一个标准的指标不合等級要求,就有可能分到另一要求較低的区中去。这样,对其它指标合乎要求的标准来說,其数字即显得偏高了。

7.报告書中常見“游离二氧化碳”,这名称也是不合适的,“游离”是电离的意思,即电解質在溶液中被分析为离子的意思。二氧化碳不是电解質,无游离可言。应改称为“自由二氧化碳”,以別于“結合二氧

化碳”。

8.和“簡分析”相对的“全分析”,笔者認為应称为“詳分析”,因为它只是比簡分析較詳細而已,絕不是分析全部化学成分。

9.某些报告書中,把年初、年終水位的差值称为“水位年变幅”,这显然是錯誤的。年变幅是年最高水位与年最低水位之差,它永远是正的,这是一个无向量。而年差值是年終水位与年初水位之差,它可正可負,視年終水位比年初高或低而定,是一个向量。

10.很多报告書中混淆“地下水儲量”和“地下水資源”两个术语。“地下水資源”这一术语考虑到各地区地下水补給的保証情况,“地下水儲量”則沒有考虑到这一点。薩瓦連斯基曾說过“含水层的容积及其地下水儲量可以是不大的,但是如果它的补給来源丰沛,則这一层的利用率仍然能够很高。相反,虽然地下水盆地可以有丰富的水量,但它用以平衡的年求水量可能是不大的。因此,正确說来,我們应该不用地下水儲量而用地下水資源(即地下水量平衡方面有保証的水量)这个名詞”。

11.几乎在所有的报告書中,都不分“垂直”和“鉛垂”这两个含义不同的名詞。“垂直”是說明两个或几个物体間的关系的,一般应理解为“相互垂直”。而鉛垂是說明某一物体的状态的,或說明它和水平面或鉛垂綫(即通过地心的直綫)的关系,鉛垂是垂直于水平面或平行于鉛垂綫的意思。由此可見,“垂直”不仅是“鉛垂”,如垂直于鉛垂綫为水平,垂直于傾斜綫为傾斜,只有垂直于水平面才是鉛垂。

12.計量单位問題,1959年6月25日,国务院发布关于統一計量制度的命令(見1959年7月2日人民日报),規定采用統一的公制計量单位中文名称。但不少报告書中,还沿用公尺、公寸、公分、公厘等旧的单位名称,今后应注意改过来。

以上意見是否有当,請大家指正。

潛 水 動 態 區 域 評 价 原 則

A. A. 康諾普梁采夫

最近几年来在預測地下水方法的研究方面获得了很大的成就,这些成就都是基于利用相互关系式或利用有关地下水平衡的資料,基于采用地下水非定流量微分方程式的分析解答,以及基于潛水流体动力学分析方法(Г. Н. 卡明斯基所提出的有限差数法)而取得

。如果应用这些方法,則在苏联許多地区就可編制出潛水水位位置的預測。但是到目前为止,这样的預測仅在有限的地段內作过,而沒有扩展到較寬广的面积上。較寬广面积上的地下水动态的預測只有在正确地评价地下水动态的区域性規律和根据其特点进行区

划的情况下,才能够作出。

在这方面,M.E.阿利托夫斯基,其后H.K.吉林斯基都曾經发现了有广泛的可能性。M.E.阿利托夫斯基提出了新的比以前优越的地下水动态的定义,他认为,地下水动态乃是“地下水形成的各个阶段和在相互作用及随时变化的因素综合作用下进行的一种天然历史过程”〔1〕。

H.K.吉林斯基把地下水动态看做不是形成的过程,而是“地下水形成过程的一种表现,它是在地下水形成时所进行的现象的总合,它说明地下水的成分、状态、性质及其在时间和空间上的变化,同时表示地下水在时间上变化的参数的总合”(重点系作者所加)。研究地下水在一定的气候、地质和水文地质环境中其成分、状态和性质在时间和空间上的变化,就可能查明地下水基本类型形成的条件。地下水各种各样的形成条件造成了一定的区域特有的动态规律性。

按形成条件来划分地下水是按动态特点分区的的基本原则,地下水形成的条件也决定着平衡的差异,因而也就决定着地下水动态的差异。

本文所研究的反映形成条件的潜水动态系取决于潜水与地面上所发生的自然作用相联系的程度,以及取决于与气候、地质构成、水文地质条件、山嶽和地貌有关的补给和排泄的差异。

现在比较详细地来研究一下根据潜水动态和平衡的差异进行苏联领域的区划时应该遵循怎样一些标准。

1.一年之中苏联领域上地表和大气中射线能平衡的连续变化和分配,大气降水、地表蒸发、空气湿度的量和分配,以及空气和土的各种温度特征在很大的程度上决定着潜水量和质的变化。

气象因素与其他的自然现象的相互作用决定着土壤、植物盖层,甚至一部分地形等的分带性。土壤形成过程和植物界的生长在很大的程度上与潜水的存在,其成分及动态有关。

2.地区的地貌特点对潜水的形成和动态有很大的影响。地形的割切及其形成作用的方向,在许多情况下决定着补给条件、水流坡度、潜水运动的距离和时间,含水层的排泄条件。

3.岩层的岩性成分决定着潜水通道的性质、其化学成分和运动速度。整个的地质构成决定着区划各阶段上区域潜水动态的规律。

4.地表水流和水体的存在,它们造成了沿岸地带潜水动态的特殊规律。

在许多情况下,潜水的天然动态在人们的经济活动的影响下发生剧烈的变化,人们不仅造成了含水层

附加排泄的条件(开采,降低水位,疏干等),同时也造成附加补给的条件(灌溉、排灌潜水,建筑水库等)。

只有考虑到自然条件的变化和各種相互作用的自然因素对地下水动态的影响,才能着手进行大区域的区划工作。

最完善的分类方案是M.E.阿利托夫方案,他认为决定潜水动态的最重要因素是其补给条件,而对于深部承压水则是运动速度和排泄程度〔1〕。在上述的分类方案中正确地估价了地下水的补给动态中的作用及气候对其补给的影响。

目前在苏联累积了大量的潜水动态长期观测资料,编制了详细的和概括的水文地质图,这些使得有可能对苏联领域进行较详细的区划工作。

应该指出,直到目前为止,在地下水动态的分类中对于什么是动态类型还没有更清楚的概念。每一个作者通常都是根据其确定地下水动态差异的地区大小的不同或其任务的不同,按照自己的认识来划分出各种不同的动态类型。因此在一部分的分类中,潜水的类型代表着整个省,正如我们在M.E.阿利托夫斯基的成因分类中所见到的那样(雪水分类、雨水分类等),在另一部分的分类中则仅代表着不大的地段,例如Г.Н.卡明斯基分类中的分水岭类型〔5〕。

我们认为,在潜水动态成因分类中较正确地定出了比较细致的分类方案,而尤其是规定出了潜水的类型、亚类、级、亚级和种类的划分。

正如上面所指出,大量的天然和人为的因素同时对地壳的各个地段的地下水动态发生影响。但是在根据动态特点进行区划时,必须在一系列同时作用的因素中间查明在该区划阶段上决定着地下水基本变化的主要因素。同时,在划分大单元如类型时为次要的因素,在更细致的划分时就具有主要的意义同时也是决定性的因素。

对于划分较大的单元(动态的类型和亚类)来说,在成因分类中这样的决定性因素是气候。

В.И.伊利英〔3〕,Б.Л.李奇科夫〔7〕,О.К.朗格〔6〕,Г.Н.卡明斯基〔5〕等对苏联领域的研究均确定出了潜水的分带性。上述这些学者在描述此分带性时发展了关于不同地带潜水的不同形成条件的思想。

但是在潜水的分带性中,必须指出一个重要的特征,它可以划分出分类中大的单元,即潜水动态的类型。这个特征乃是含水层补给和排泄的性质及可能性。

在分布着多年冻土的地区中,潜水的补给和排泄可能同时进行,但仅在短暂的时间内。在冬季上

部土层冻结的地区中, 依靠由上面渗入的水的潜水补给在不同长短的时间内停止了。在这样的地区内潜水全年都受到耗损。同时也存在着这样的条件, 即由于在冬季没有冻结层, 潜水的补给和耗损可能全年进行。

根据上述, 在苏联领域上可划分出四个潜水动态类型——三个分带性的和一个非分带性的: 1) 短期补给类型(冻结类型); 2) 季节性补给类型; 3) 全年补给类型; 4) 人为补给类型(见表)。其中每一个类型都包括着很大的区域, 包括着整个水文地质省、同时也代表着潜水位、温度和化学成分的一定动态。

第一类型的特点是, 在一年中潜水由液态变为固态和潜水流仅短期(夏季)存在。

第二类型的特征是, 在冬季地表上层冻结的过程中没有潜水的补给。

在第三类型分布的地区, 潜水的补给整年都在进行。这种现象甚至在微薄补给的地区, 例如在卡拉库姆沙漠都可看到。

潜水动态由一个类型到另一个类型的过渡是逐渐的, 同时它们之间的界限就是过渡带。

第四类型是当潜水动态由于含水层排泄或人为补给的結果而受到破坏时造成的。

将动态的类型詳分为亚类, 它們詳細地說明每一个类型。亚类在其領域上相当于根据領域潮湿程度划分出的带。所述的亚类根据渗入补给的大小和水平衡划分出, 它們都是取决于領域的潮湿程度, 潜水补给的規模、時間和季节的延續時間。

每一个带的潜水都以一定的埋藏深度、化学成分和平衡特点来说明。各个带潜水的动态都是互不相同的。

在每个类型中划分出水文亚类。該亚类的动态由地表水流或水体的作用, 亦即水文因素的作用而形成。通常, 潜水动态的这种亚类見于河流的近岸地带或沿海和沿湖泊地带。

但是气象因素对上述亚类的形成也有所影响。这种情况可在小河流上看到, 甚至在大的河流, 象伏尔加、勒拿或阿穆达里亚河上都可見到。气象因素决定着洪水发生的不同時間性, 近岸潜水补给的性質、补给条件的差异, 水的温度和化学成分的动态。根据潜水动态的类型和亚类进行的領域的区划可以采用 1:10 000 000 的比例尺和更小的比例尺。

每一亚类可以划分为級(见表), 这些級也可划分为亚級。各个亚級在地質构造的特征上和造成地区排泄程度差异的地形上(地形切割的程度)都不相同, 同时它們相当于具有同样切割的地形的水文地质

区。

第一級潜水平动态可以在具有分枝微小的不深侵蚀网的洼地或平原的水文地质区中遇見。潜水在这里渗透的速度不大, 因此潜水位波动比較平緩。

第二級潜水平动态在具有分枝的深侵蚀网地形的水文地质区中形成。在这些地区中排泄性較大, 潜水的渗透速度升高, 水位的波动比平原区明显和暫短。在該級中波动的幅度显著地大于第一級。

第三級潜水平动态見于强烈排泄的山区中, 这一級形成的条件較上述者复杂的多, 除去决定着緯度分带性的因素外, 垂直分带性的存在对潜水平动态也有重大的影响。在山区中潜水的动态形成于这样的条件下, 即地形切割很深, 有断裂变动的存在, 而主要是在裂隙岩层中形成。

尽管存在着上述决定山区潜水平动态的水文地质条件的一般特点, 但是必須指出, 在每一个亚类中它却具有着本身的特点。只要将維霍揚斯克山脉成馬拉山脉同位于具有各种不同动态类型的水文地质省范围内的科彼特达格山脉比較一下, 就可很容易地証明这一点。

第一級的例子可以举出: 里海低地、斯帖普諾沃克里米亚、表紹尔低地和波列謝低地的平原弱排泄区。第二級的例子可举出: 馬克兰結晶地块、奥布希塞尔特、蒂曼、維索科伊查沃尔日耶等高地排泄区。属于第三級的有高加索和烏拉尔等山脉。

亚級的划分根据領域的地質构造和水文地质条件(含水层产状, 水围岩岩性, 补给、排泄、动力学和化学变化的特点)来进行。划分动态的級和亚級的領域区划可采用 1:500 000—1:5 000 000 的比例尺。

在每一个亚級的范围内划分出潜水平动态的种类。潜水平动态的种类主要根据决定着水与地表的各種联系, 补给和排泄性質(潜水平运动各个区間平衡的組成要素)来划分的。

如果发展一下 Г. Н. 卡明斯基所提出的区划原則 [5], 則对于季节性补给的类型來說, 可以划分出四个最常見的潜水平动态种类: 河間的, 斜坡的, 阶地的和近河的。

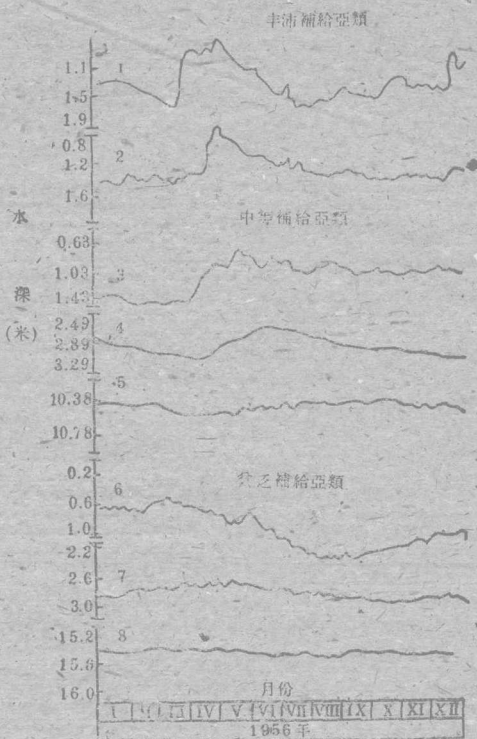
头三种在所有的潜水平动态級和亚級中都可划分出。但是在每一个水文地质区中, 它們都具有自己的特点, 这些特点决定于水围岩岩性的差异, 潜水平流的渗透速度等。第四种类除了近湖和近海的以外, 乃属于地表水动态对潜水平动态起主要影响的潜水平动态水文地质亚类。

現在我們举出第二类型三个亚类的第一級的河間种类的潜水位动态曲綫图作为例子(見插图)。在所援引的曲綫图上清楚地分出了春季水位上升延續時

潜水成因类型表

类型	亚类	级
1. 短期补给类型 (冻结类型)	冰雪亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	連續冻结亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	融区冻结亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	水文亚类	
2. 季节性补给类型	充沛补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	不稳定(中等)补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	贫乏补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	水文亚类	
3. 全年补给类型	充沛补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	不稳定(中等)补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	贫乏补给亚类	I 弱排洩区
		II 排洩区
		III 强排洩区
	水文亚类	
人为补给类型	人为排洩(排水)亚类	开采的 疏干的
	人为补给(充水)亚类	灌溉的 蓄入水库的 排污水的 热处理的

間，最大值和最小值来临的日期和幅度等的差异（虽然潜水平埋藏深度相同和地质条件相似）。



第二类型第一级河间种类的潜水位变动曲线图
1, 3, 6 米包气带厚度不超过 0.5 米的各种动态
2, 4, 7 米包气带厚度不超过 4 米的各种动态
5, 8 米包气带厚度大于 4 米的各种动态

按种类和潜水各种动态进行区划时最好采用 1:100 000 和更大的比例尺。

在根据动态特点进行区划时，动态的人为类型亦可划分为两个亚类：人为排洩（排水）的和人为补给（充水）的，它们同样也可詳分为级和种类（见表）。

在在上述各种动态所表征的领域的范围内，在不同地区的具体条件下可划分出具有不同动态特点的地段，这些特点既与人类活动的性质有关，同时也与該区的特点有关。

因此，地下水动态区域规律的剖露，就使我们能够按照区划比例尺的不同进行任何詳細程度的領域区划（由类型到种类）。同时随着区划比例尺的加大，决定着潜水动态的因素的数目也就增加。

参考文献（从略）

本文譯自“Разведка и охрана недр”
1959, 7

吳力譯