

## 4.6 基底构造

为了探明吐鲁番盆地的地下水赋存量、地下水流动的状况等，有必要对吐鲁番地下水的基底构造尽可能正确地把握。如 5.1 章所述，吐鲁番盆地堆积着上二叠系到第四系的层厚 7,000 m 以上的地层，但在地下水方面属于水文地质基底的地层是分布在吐鲁番盆地几乎整个平原部的第三系。

如同 5.3 章已经叙述的，本调查进行了 TEM 法测井，为把握吐鲁番盆地基底的分布深度付出了努力。并且，本调查还将已有资料的收集分析也作为重要的调查内容，不仅对地下水领域，还对石油地质、构造地质等领域的资料、论文、报告等也进行了尽可能的收集和分析。

### 4.6.1 深层部的基底构造

通过二十世纪 50 年代开始的石油探矿测井，吐鲁番盆地深层部的基底构造开始变得具体明确，胜金口、七克台等小规模油田被开发出来。进入二十世纪 80 年代以后，进行了许多以大规模地震探查为主的构造调查、挖掘调查等，在二十世纪 80 年代末发现了鄯善油田，进入二十世纪 90 年代在鄯善县、吐鲁番市等地陆续发现和开发了油田。在吐鲁番盆地的各地实施了地震探查等各种构造调查，其中一部分报告发表在石油地质方面的专业杂志上。

#### a. 深部地质构造划分和石油·天然气矿床

在吐鲁番盆地和哈密盆地（吐哈盆地）上，之前进行了许多石油、天然气探矿调查，根据调查结果进行了基底构造的构造区划分。图 4.6.1 A 中标出了朱等（2001）所作的吐哈盆地的基底地质构造划分和主要地震探查测线。根据此图，吐鲁番盆地的基底构造区由沿盐山 - 火焰山东西分布的中央构造带（朱等、2003）大致分为南北两个区，北盆地和南盆地的基底构造差异很大。

在北盆地，从吐鲁番市北部到东边的鄯善县北部、以及哈密盆地北部广泛分布着被称作“台北凹陷”的连续的基底沉降部。在北盆地的西部，与“台北凹陷”相邻有被称作“布尔加凸起”的隆起部，在更西边则分布着“科牙依凹陷”。另一方面，在南盆地，从西侧起分布着托克逊凹陷、鲁西凸起、台南和塔克泉凸起，与北盆地相比隆起部和沉降部的存在比较细密。

在吐鲁番盆地，如图 4.6.1 B 所示，在台北凹陷发现和开发了许多油田、天然气田。根据李（2001）归纳的图表（图 4.6.1 B、C），这些油田的埋深在 1,700~3,650 m 的范围内。其中，规模较大的鄯善油田的埋深为 2,800~3,230 m，吐鲁番油田的埋深为 2,285 m。作为形成油田的地质构造，除背斜构造之外，还有断层、不整合等各种类型。考察这些油田、气田的埋深分布发现，在北盆地中部埋深变深，有的地方的埋深超过 4,000 m。

#### b. 地震探查探明的盆地内基底构造

图 4.6.2 是吐鲁番盆地的主要地震探查剖面图。这些探查主要在大致南北方向的测线上实施，A 和 C 的测线标在图 4.6.1 A 中。

考察托克逊附近的地震探查剖面图发现，三叠系到侏罗系的基岩中存在多个有南倾斜断层面的逆断层。并且，中生界以下的基岩呈现北倾斜的堆积构造，第三系以上的新生界倾斜着并且不整合地覆盖其上，大致呈水平堆积。

位于吐鲁番盆地中部的中央构造带，在火焰山附近也称作“火焰山构造”，考察南北

方向横断此构造的地震探查剖面发现, 现在的火焰山北侧和南侧两边都有逆断层, 显示由于侧面的压缩应力形成了火焰山的隆起。另外, 在火焰山断裂的南侧, 显示在逆断层的下盘侧有白垩系到第三系、第四系地层的交织形态, 同时还显示这些地层的隆起形状。另一方面, 在火焰山构造的北侧, 下侏罗系到第四系的地层的分布向北侧倾斜。

考察北北东 - 南南西方向横断鄯善县的地震探查剖面发现, 在南部可见 2 个断层分布在侏罗系下部以下的基底, 但侏罗系到白垩系的地层呈成层结构, 其分布稍稍向北倾斜。在相当于火焰山构造延长的地点, 发现有向北倾斜的逆断层, 其上盘侧由于背斜构造形成基底隆起。在这个背斜构造北侧的地下深部也发现向南倾斜的逆断层。

### c. 地震探查探明的盆地西南部的第四系分布状况

图 4.6.3 是最近在吐鲁番盆地西南部进行的地震探查剖面图。在吐鲁番盆地西南部尚未发现油田, 但迄今为止进行了石油·天然气探矿和煤、铀矿床探矿等的构造调查。

考察吐鲁番盆地南部南北方向的地震探查剖面(吴等, 2003)发现, 第四系的层厚在盆地南缘到艾丁湖附近较薄, 从艾丁湖北侧向北层层厚突然变厚。这显示, 南盆地的第四系以在层相上地形高程最低的艾丁湖为中心, 距离艾丁湖越近, 其构成越是细粒堆积物, 但从第四系的分布深度看, 其堆积中心不是在艾丁湖附近, 而是位于更北边的吐鲁番市市区南部。

另一方面, 考察在托克逊县伊拉湖附近东西方向测线实施的地震探查剖面图发现, 这个地区的第三系和第四系在西部较薄, 向东边的托克逊凹陷方向渐渐变厚。另外, 在伊拉湖附近的基底有伊拉湖断层, 但吕(2001)说伊拉湖构造呈滑脱构造。另外, 在托克逊凹陷的北侧有被称作伊拉湖构造的拱形隆起部, 是在 1988 年发现的, 最近则由构成其隆起构造的三叠系确认了油气勘探苗头, 进行了详细的构造调查(何等, 2004)。

## 4.6.2 水文地质基底构造

吐鲁番盆地的地下水含在第四系含水层中, 要探明吐鲁番地下水盆, 把握第四系的基底面, 即把握作为吐鲁番地下水盆容器的水文地质基底的表面构造、分布深度等很重要。

上述的石油探矿构造调查主要以三叠系、侏罗系的含油层为对象, 在地震探查、石油钻探调查记录中, 新生代地层多被总括为“第三系+第四系”等。因此, 为了掌握水文地质基底的表面构造, 有必要对以往所实施的各种水文地质调查结果、钻孔挖掘记录进行收集、整理和分析, 同时对本调查所实施的钻探调查、测井结果进行综合分析。

### a. 以往水文地质调查探明的水文地质基底构造

根据地质部西北地质局新疆分局第一地质大队(1963)的“1963 年度水文地质综合研究总结报告之一 吐鲁番盆地水文地质条件及其水资源开发利用”报告中的记述, 火焰山北侧的北盆地, 根据当时的石油局物探资料推算其第四系的层厚为约 400m, 这一时期之前挖掘的钻孔中在 300m 以上没有发现基岩。并且, 南盆地的阿拉沟扇状地、山麓扇状地、火焰山南侧的冲积地, 估算其第四系的层厚在 200 m 以上。在这个报告中, 估算吐鲁番盆地的地下水赋存量时, 假定含水层的平均层厚为 100 m。

同样是地质部西北地质局新疆分局第一地质大队(1963)所写的报告, “1963 年度水文地质综合研究总结报告之二 吐鲁番盆地的坎儿井”报告推算, 在火焰山南侧的南盆地中心附近第四系的层厚为 100~150 m 以上, 在北盆地至少是 200~300 m 以上。

新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队(1989)的“新疆吐鲁番盆地地下水资源

评价水文物探工作成果报告”中，以垂直测深施测法（Schlumberger method）的电法测井成果为基础，根据与钻探井的地质柱状图的比较结果，推算出吐鲁番盆地第四系的层厚。该报告指出，第四系的最大层厚为 1,000 m 左右，存在于北盆地。在北盆地推算的第四系堆积中心和层厚，在小草湖拗陷层厚为 400~600 m，在煤窑沟及七泉湖堆积中心最大层厚为 1,000 m 左右，在红山构造北和柯柯亚构造南的堆积中心层厚为 500~600 m，在鄯善站堆积中心层厚为 600 m 左右。另一方面，在南盆地推算的第四系堆积中心和层厚，在三堡第四系堆积中心层厚为 600~700 m，在托克逊第四系堆积中心层厚为 400~600 m，在吐鲁番第四系堆积中心层厚为 400~600 m，在塔克泉北向斜构造层厚为 200 m 前后。另外，该报告中还记载了主要电法测井剖面沿线的第四系堆积层厚，同时给出了吐鲁番盆地南北模式剖面图，剖面图中明确标出了第四系基底的界线。

新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队（1990）的“新疆维吾尔自治区吐鲁番盆地水资源综合评价报告”中，将北盆地分为 2 个地区、南盆地分为 3 个地区记述了第四系的层厚。报告中记述，在北盆地的中部地区发现吐鲁番盆地最大的第四系堆积层厚，中部地区包括这一堆积中心共有 3 个堆积中心。层厚最厚的堆积中心位于煤窑沟南侧，最大层厚为约 1,000 m。除此之外还记载，连木沁东北有最大层厚约 700 m 的堆积中心，鄯善站附近有最大层厚约 600 m 的堆积中心。在南盆地，在西部的托克逊市区附近有最大层厚约 700 m 的堆积中心，其西侧的伊拉湖 - 托克逊区堆积着层厚 100~500 m 的第四系。还记载在吐鲁番 - 三堡 - 鲁克沁区分布着层厚 200~700 m 的第四系，托克逊干沟东边的盆地南缘倾斜平原区分布着最大层厚 100 m 的第四系。另外，该报告中的吐鲁番盆地南北方向模式剖面图上，用虚线标出了第四系基底的界线。

同样的记载还见于新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队·成都地质学院（1990）的“吐鲁番盆地地下水资源及合理开发利用研究报告”中。根据该报告的记述，北盆地第四系的层厚为 400~1,000 m。南盆地在艾丁湖附近层厚为约 200 m，向吐鲁番、托克逊方向层厚逐渐变厚到 400~600 m。另一方面，在艾丁湖的东南侧第四系的层厚变为 200 m 以下。

最近的成果有，新疆水利水电勘测设计研究院地质勘察研究院（1997）总结的“吐鲁番五河流域平原区地下水资源评价”中登载了吐鲁番盆地的第四系等层厚线图（参照图 4.6.4）。该报告称，这个等层厚线图，是根据此前实施的各种物理测井、钻探调查结果等制作而成的。第四系的层厚在北盆地较厚，层厚 1,000 m 的等层厚线呈东西走向，分布在吐鲁番市北部到鄯善县北部的北盆地中部。另一方面，南盆地在火焰山南侧分布着层厚 700 m 以上的第四系，在托克逊县也以托克逊市区为中心分布着 600 m 以上层厚的第四系。另一方面，艾丁湖附近的第四系层厚为 200 m 左右，吐鲁番市区西南也有层厚 300 m 以下的较薄分布区。

## b. 本调查探明的水文地质基底构造

正如 5.3 章已经记述的，本调查在吐鲁番盆地内的 204 个观测点实施了 TEM 法电磁测井，根据测井所得的电阻率构造制作了前面图 4.3.8 所示的水文地质基底深推测值分布图。另一方面，吐鲁番盆地内平原区的地形标高变化很大，从南盆地艾丁湖附近的 -155 m，到北盆地山麓交界处的 1,200 m，其标高差达 1,350 m 以上。因此，以 SRTM-3 地形标高数据为基础，由地面标高减去水文地质基底表面的分布深，算出了水文地质基底表面的标高。

图 4.6.5 是所制作的水文地质基底表面的推测标高分布图。在吐鲁番盆地，以往的调查曾制作过基底深分布图，但基底表面的标高分布图的制作本调查是第一次。根据此分布图，吐鲁番盆地的水文地质基底表面的标高，从南盆地的托克逊到吐鲁番市区南部的地区较低，为 -500 m 以下。其中标高特别低在 -550 m 以下的地区分布在托克逊市区附近和吐鲁番市区东南，最低标高为托克逊市区东边 S058 观测点附近的 -587 m。

基底表面标高在 0 m 以下的地区不仅占据了南盆地的大部分,还经由吐鲁番市区附近进入了北盆地,再从此处向东延伸,到达吐鲁番市和鄯善县的交界附近,所呈形状意味深长。也就是说,从基底表面的标高分布和形状看,南盆地地下水盆和北盆地地下水盆中间由火焰山和盐山间的基底深谷连接在一起,这个深谷在北盆地向东边延伸到很深处。

更仔细观察盆地的基底表面标高知道,标高-400 m 的等高线经过吐鲁番市区附近、鄯善县达朗坎附近等处,在南部经过艾丁湖北约 10 km 处,经过托克逊市区南边约 10 km 处和西边约 15 km 处。在艾丁湖东边约 20 km 处,标高-400 m 等高线有一处向南弯曲,以此处附近为界基底表面标高在东西方向上有落差,艾丁湖附近的基底标高比较高,由此推断在南北方向上存在断层等的构造线。

在北盆地,基底表面的谷区如前所述从吐鲁番市区北边向东延伸,西边的谷区不发达。在鄯善市区的东北部有一处基底表面标高上升到 250 m 附近,从水文地质基底构造的观点看,以此为界北盆地被分为东边的哈密盆地领域和西边的吐鲁番盆地领域。

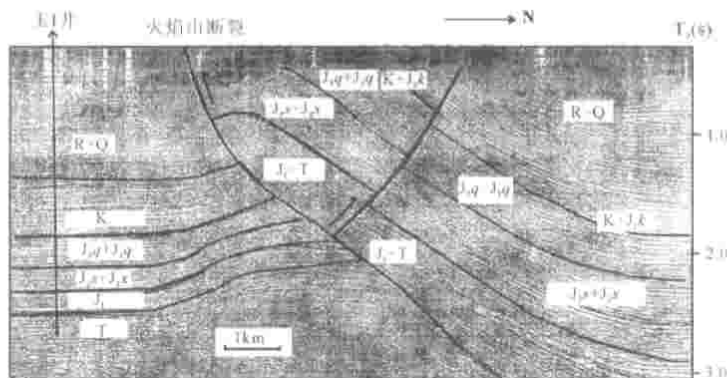






[引用文献：朱文斌等(2001)“新疆觉罗塔格山与吐哈盆地的构造接触关系”]

**A. 托克逊(地震测线TP95-108)地震剖面**



Q - 第四系; R - 第三系; K - 白垩系; J<sub>0,1,2</sub> - 上侏罗统喀拉扎组; J<sub>1,2,3</sub> - 上侏罗统齐古组; J<sub>4,5,6</sub> - 中侏罗统七克台组; J<sub>7,8</sub> - 中侏罗统一间房组; J<sub>9,10</sub> - 中侏罗统西山窑组; J<sub>11</sub> - 下侏罗统; T - 二叠系

[引用文献：朱文斌等(2003)“吐哈盆地中央构造带正反转演化特征”]

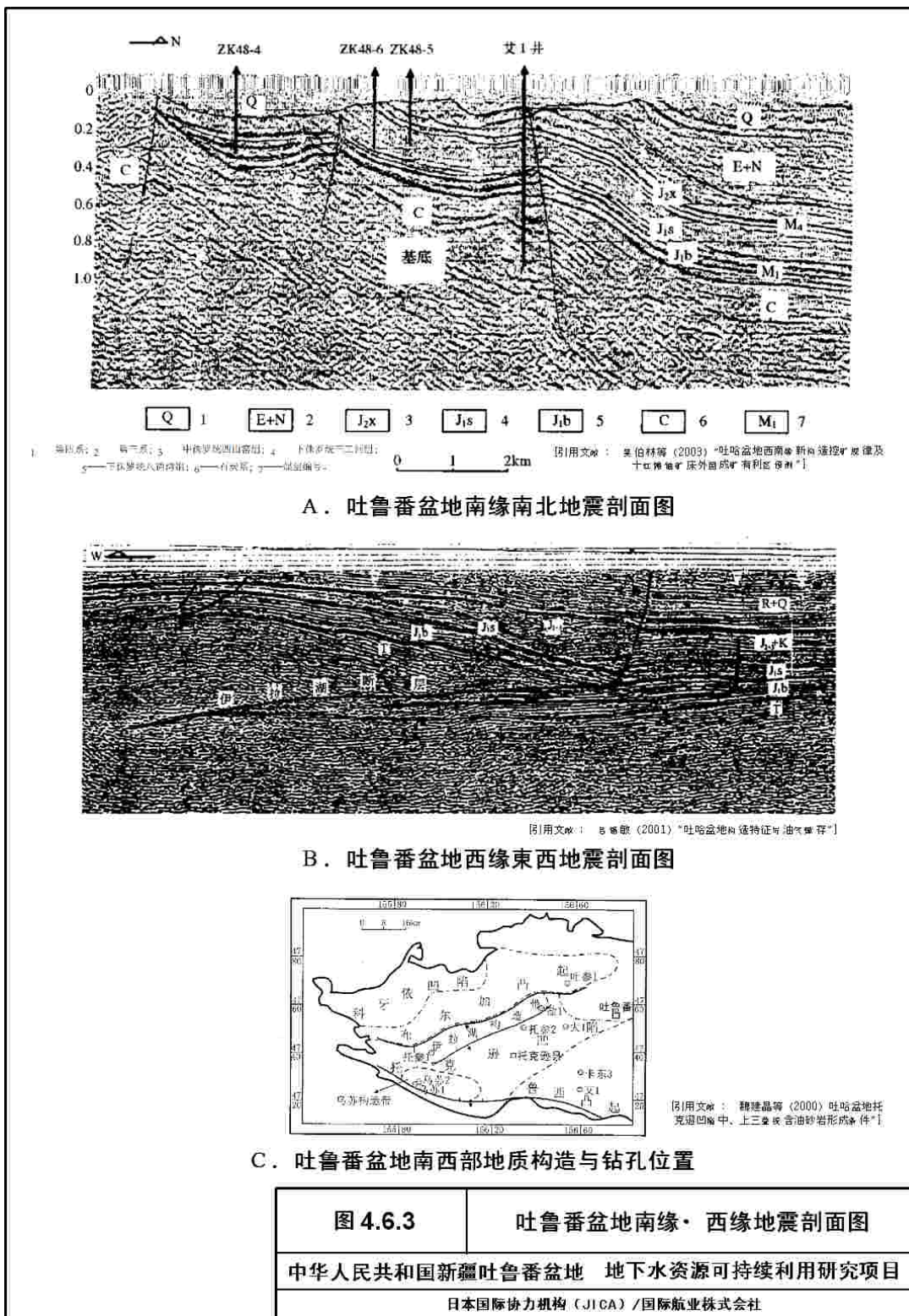
**B. 火焰山构造地震剖面**

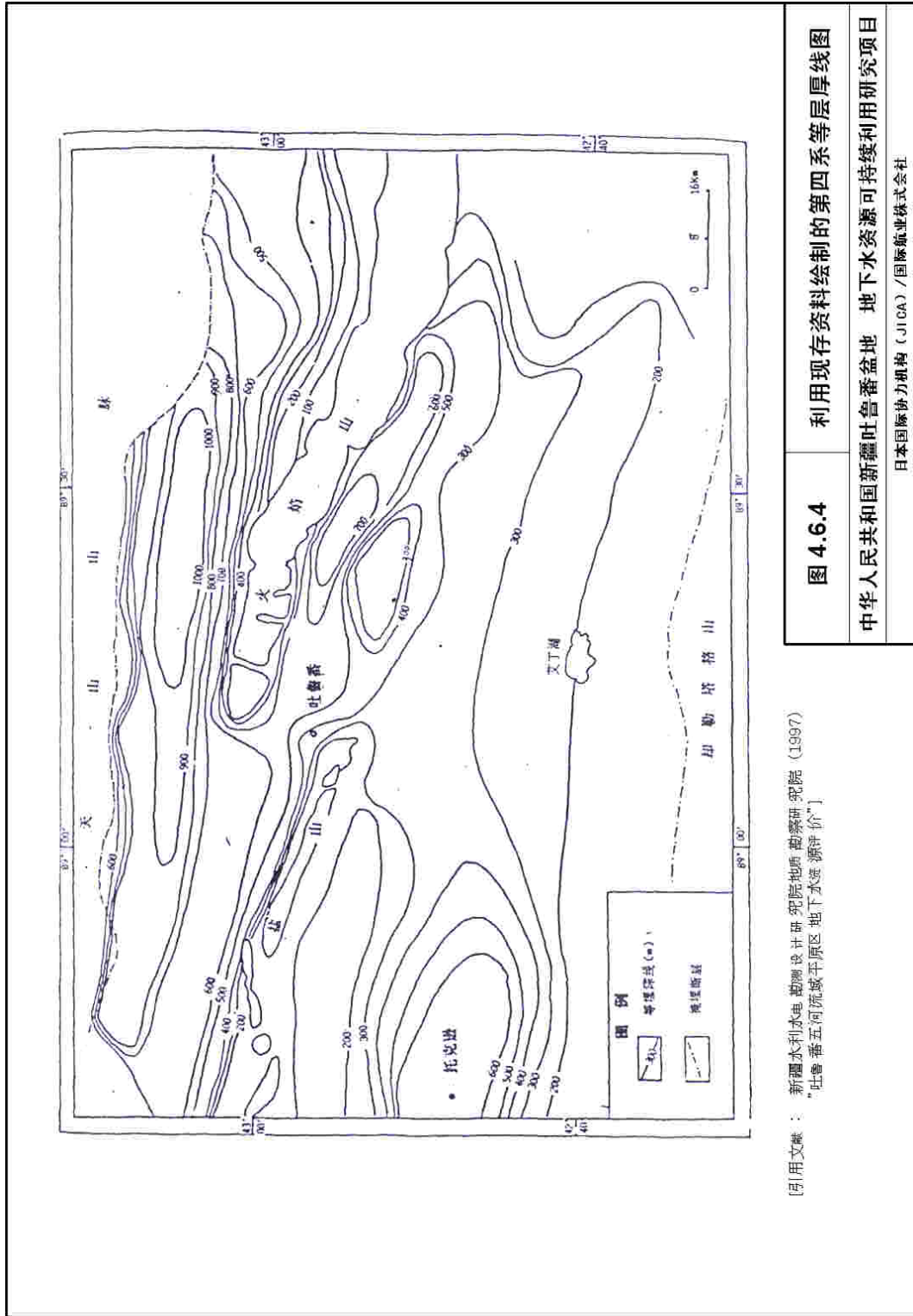


[引用文献：朱文斌等(2001)“新疆觉罗塔格山与吐哈盆地的构造接触关系”]

**C. 鄯善(地震测线T84-200)地震剖面**

<b>图 4.6.2</b>	<b>吐鲁番盆地的主要地震断面图</b>
中华人民共和国新疆吐鲁番盆地 地下水资源可持续利用研究项目	
日本国际协力机构 (JICA) / 国际航业株式会社	





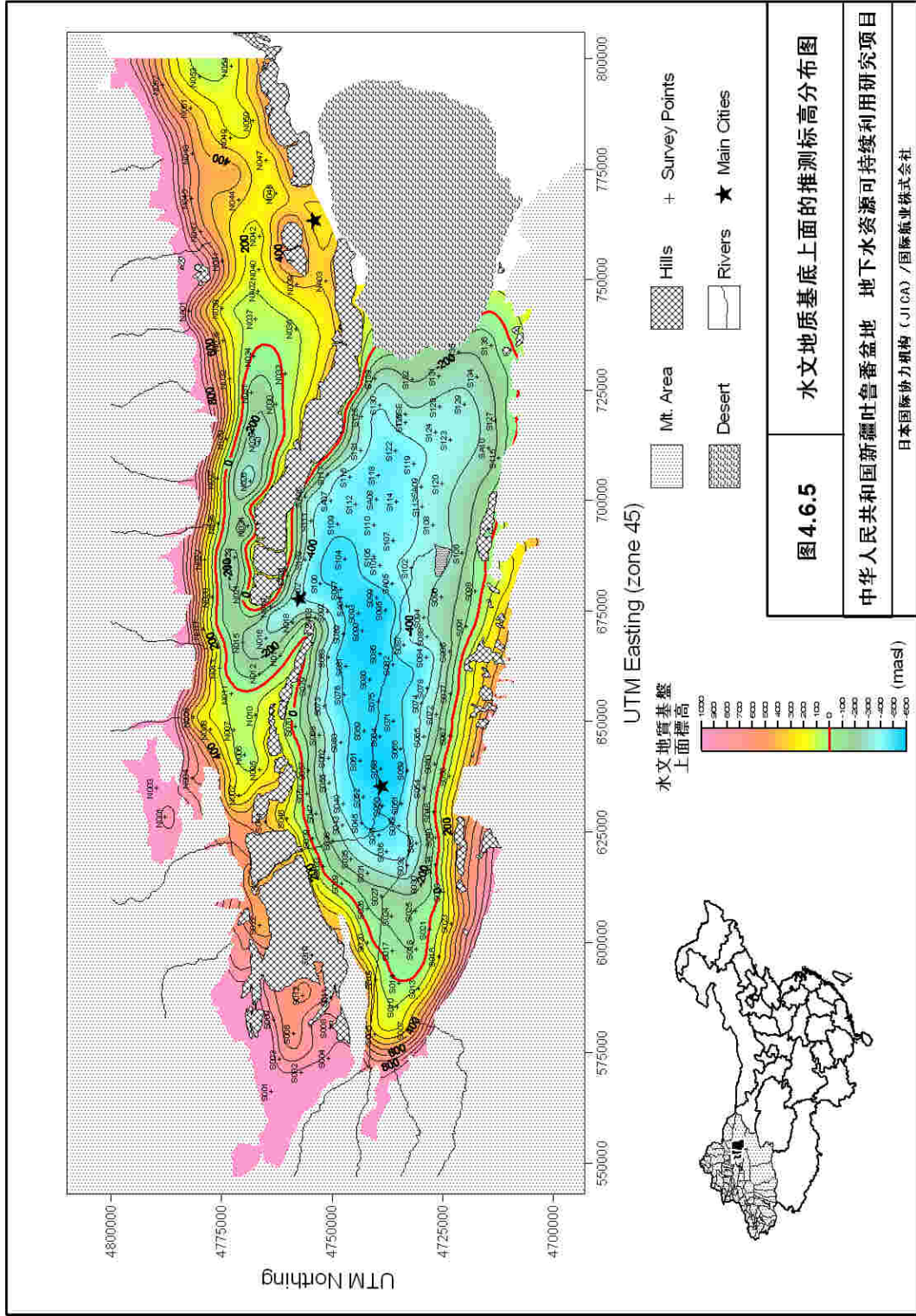
【引用文献】：新疆水利水电勘测设计研究院地质勘察院 (1997)  
“吐鲁番五河流域平原区地下水资源评价”

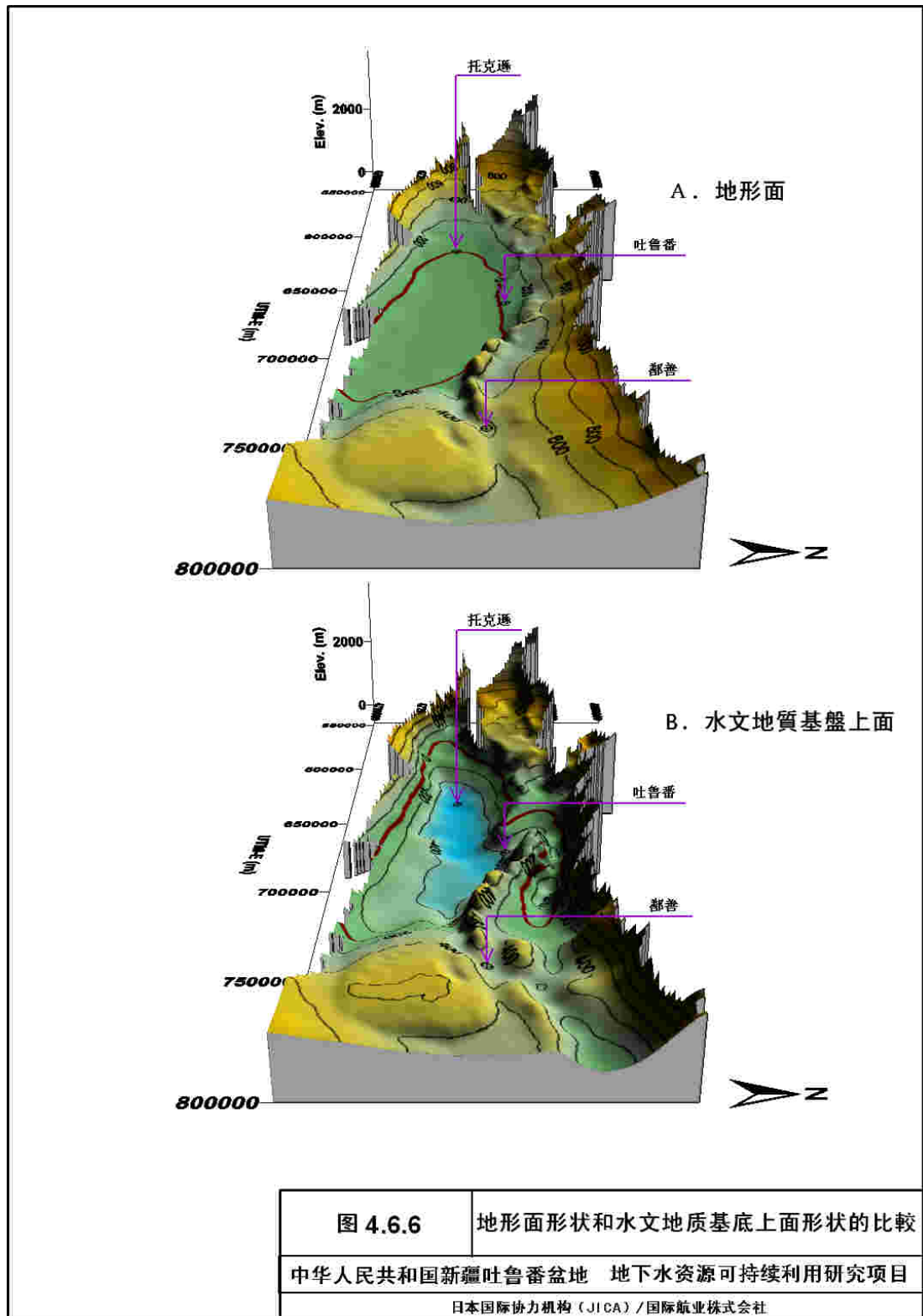
图 4.6.4 利用现有资料绘制的第四系等层厚线图

中华人民共和国新疆吐鲁番盆地 地下水资源可持续利用研究项目

日本国际协力机构 (JICA) / 国际航业株式会社







## 4.7 水文地质和含水层单元

为了对构成吐鲁番盆地地下水盆的第四系进行水文地质划分和含水层单元认定,对本调查进行的现场调查结果、以往调查的结果和资料等进行了综合的分析。

### 4.7.1 分析方法

#### a. 钻孔的基本层序对比

在吐鲁番盆地迄今为止挖掘了 5,000 口以上的钻孔,其中大多数都没有留下钻孔柱状图、物理测井等挖掘记录。本调查以委托当地实施的方式收集了约 170 口原有钻孔的资料,但资料的内容、精度等有很大差异,有的钻孔可信度明显很低,也有的根本无法用于分析。另一方面,原有钻孔的分布也有很大的误差,从面上把握地下的水文地质状况也不简单。

因此,本调查对于构成吐鲁番地下水盆的第四系,首先根据可信度高的本调查的试掘调查结果对基本地质层序进行了对比。

#### b. 根据基本断面对比基本层序·层相

基本层序确立后,制作了东西横断南盆地的断面图,和从北盆地到南盆地南北横断吐鲁番盆地中部的断面图。这些断面图,分别沿着以直线形连接 3 处试掘点的断面线制作而成,本调查将这些断面设定成了基本断面。沿着这个基本断面,将各试掘点的地形标高考虑进去,对前面所述的基本层序对比进行了确认,同时也对层相进行了基本的对比。并且,以本调查实施的 TEM 法物理测井制作的水文地质基底上表面的推定标高分布图为基础,制作了基本断面对应的基底标高分布断面图,也探明了第四系的层厚、分布状况等。

#### c. 根据钻探调查结果进行水文地质划分和含水层单元认定

在依据本调查试掘结果所作的层序、层相的基本对比的基础上,进行了试掘点的水文地质划分和含水层单元认定,制定了今后工作中整个吐鲁番盆地水文地质分析的基本方针。

### 4.7.2 钻探井的基本层序对比

#### a. 南盆地东西方向上的对

图 4.7.1 给出了根据南盆地上东西布设的 3 处试掘点的调查结果所分析的基本地质层序的对比。

在南盆地,从西边开始基本上呈东西方向的直线形布设了 TW-SW、TW-SS、TW-SE 试掘点。根据其地质柱状图和电位电阻率测井结果,遵循以下观点将第四系从上边划分成了 A 层、B 层、C 层。

- ① 在南盆地砂砾层、砂层、粘土层呈现互层状反复分布,所以将堆积循环考虑进去
- ② 考虑到砂砾层等粗粒堆积物的层相左右变化激烈,但粘土层、泥沙层等细粒堆积物是在比较静的水域环境堆积而成,推定横方向的连续性比较良好
- ③ 试掘调查的岩芯观察结果中,认为粘土层的固结度、颜色、粘度、致密度等在

某种程度上反映了地质时代

- ④ 本调查的试掘调查由于没有采用完全岩芯钻探收集地质样本,所以通过有限的岩芯样本、矿泥观察等很难认定地层分界,因此认定地层分界时也将把电阻率测井结果作为参考
- ⑤ 电阻率测井的电阻率值的相对变化类型也作为地层对比的根据

在南盆地, TW-SS 试掘点是地下地质基本层序划分的模式点。在这里, 250 m 深处附近的地下地质是粘土为主体的砂土层和粘土层的互层, 以 120m深处附近分布的砂土层为界, 上边和下边的粘土层的特征差异很大, 同时电阻率的值和变化类型等也有明显差别。因此判断, 120 m 深处附近分布的砂土层的基底(深 121 m)是伴有堆积环境和地质时代等的差异的地层分界, 将这个砂土层以上的地层定义成了 A 层。

B 层在 TW-SS 试掘点是位于 A 层下边的粘土层为主体的地层, 呈现比较低的电阻率值, 变化类型也是振幅幅度较小的地层。观察岩芯的结果发现, B 层的粘土层为致密块状, 基本不含砾。因此推定, B 层是在整体上比较平稳的水域环境下堆积而成的地层。B 层的基底深在 TW-SS 试掘点地表下 194 m。

C 层位于 B 层的下边, 最上面相对层厚较大, 由薄层的含小砾砂土层构成, 特征是呈现比较高的电阻率值。C 层的下限不明, 但估计是砂土层和粘土层的互层。

TW-SS 试掘点的 A 层、B 层、C 层的层序划分, 在南盆地东部的 TW-SE 试掘点也对比明显。也就是说, 岩芯观察的层相、电阻率值的变化类型等, 与 TW-SS 试掘点的层序划分特征很相似, 可以进行如图所示的层序对比。

另一方面, 位于南盆地西部的 TW-SW 试掘点, 与 TW-SS 试掘点相比砂砾层、圆砾层较多、层相复杂, 但从上述层序对比的观点综合分析发现, 可以进行如图所示的层序对比。也就是说, TW-SW 试掘点 150 m 深处附近分布的圆砾层的层厚有约 20 m, 由此处显示较高电阻率值判断, 并且根据其下边地层的层相、电阻率值的类型判断, 该圆砾层的基底相当于 A 层的基底。TW-SW 试掘点的 B 层主要由砂砾层构成, 下部有致密、块状的粘土层, B 层在整体上也是显示比上下地层低的电阻率值, 由此推定, 下部的粘土层的基底相当于 B 层的基底。C 层由最上部电阻率值高的圆砾层构成, 它下边是砾层和粘土层的互层。

综上所述, 在南盆地东西方向上分布的 TW-SW、TW-SS、TW-SE 3 处试掘点, 对试掘结果进行了分析, 据此判断可以将地下地质从上边划分成 A 层、B 层、C 层进行层序对比。

#### b. 盆地中部南北方向上的对比

图 4.7.2 给出了根据在吐鲁番盆地中部从北盆地到南盆地南北布置的 3 处试掘点的调查结果所分析的基本地质层序的对比。

在这个南北断面上, 以南盆地中南部的 TW-SS 试掘点为模式点的地下地质层序划分, 示踪可以达到吐鲁番市区西边的 TW-SC 试掘点, 但 TW-SC 试掘点和北盆地的 TW-NC 试掘点的层相差别很大, 很难进行层序对比。

TW-SC 试掘点尽管位于南盆地和北盆地的交界附近, 但南盆地东西断面所划分的基本层序如图所示非常切合。也就是说, 120 m 深处附近圆砾层上边的地层是砂土为主体, 电阻率值相对较高, 而圆砾层下边是粘土层为主体, 电阻率值较低。因此, 这个圆砾层的基底相当于 A 层和 B 层的分界。A 层的下边以粘土层为主体的地层分布到约 190 m 深处, 但这个地层电阻率值也较低, 块状、致密, 所以与 B 层呈对比。C 层是以分布在 190~200 m 深处的砂砾层为最上部的地层, 这个砂砾层呈现比较高的电阻率值。在



TW-SC 试掘点，到 410 m 深处附近连续分布着粘土层为主体的粘土层和砂砾层的互层，由此判断这些层可以一并作为 C 层处理。

另一方面，从 TW-SC 试掘点到北部盆地的 TW-NC 试掘点，二者的直线距离尽管只离开约 12 km，但 TW-NC 试掘点基本由砾层主体的层相构成，层序对比困难。作为一种可能性，TW-NC 试掘点 255m 深处附近的圆石砾层的基底或许相当于 A 层的基底，但未能获得足以证明此说的事实。

综上所述，在南盆地以 TW-SS 试掘点为模式点进行了分析，进而判断在包括 TW-SC 试掘点在内的 4 处试掘点可以从上边进行 A 层、B 层、C 层的地下地质层序对比，但结论认为在北盆地对此进行示踪很困难。

#### 4.7.3 根据基本断面分析基本层序

##### a. 南盆地东西方向上的对比

图 4.7.1 给出了南盆地东西方向基本断面上的基本层序、层相的对比结果。这个基本断面是从西边以直线形连接 TW-SW、TW-SS、TW-SE 而成，但以 TW-SS 试掘点为模式点的基本层序，即便将 TW-SE 和 TW-SW 试掘点的标高分布考虑进去也成一定的对比，同时 TW-SS 试掘点的层相也与 TW-SE 试掘点成很好的对比。

TW-SW 试掘点位于南盆地西部，地形标高又高，所以夹杂着砂砾层等粗粒堆积物，特别是在 A 层，层厚较大的砂砾层有 3 层，A 层整体的层厚也大。在这些砾层中，估计扇状地性的砾层连续性比较差，在 TW-SW 试掘点与 TW-SS 试掘点之间，估计大部分砾层都消亡，层相变化为细粒的堆积物。

另外，图 4.7.3 中也给出了根据物理测井结果作成的水文地质基底上表面推定标高分布图，但在这个基本断面上，东侧的 TW-SE 试掘点附近和 TW-SS 试掘点附近，基底的上表面向西呈阶梯状降低。估计按照这个基底构造，在南盆地堆积的湖成层为主体的地层，毗邻着基底分布。也就是说，在 TW-SE 试掘点东边，由于基底上表面标高变得更浅，所以没有 C 层分布；在 TW-SS 试掘点和 TW-SE 试掘点之间的区间只分布着 C 层的上部，与此相对，TW-SS 试掘点西边由于水文地质基底上表面标高最低，所以 C 层的层厚增大，如图示那样分布得很厚。

##### b. 盆地中部南北方向上的对比

图 4.7.4 给出了吐鲁番盆地中部南北方向基本断面上的基本层序、层相的对比结果。这个基本断面是从南边以直线形连接 TW-SS、TW-SC、TW-NC 而成，以 TW-SS 试掘点为模式点的基本层序、层相，即便将 TW-SC 试掘点的标高分布考虑进去也成一定的对比。

另一方面，在北部盆地的 TW-NC 试掘点，到 400 m 深处附近堆积着很厚的砾层，这个深度换算为标高约为 20 m。从 TW-SS 试掘点到 TW-SC 试掘点显示明显示踪的 A 层基底的地层分界，与 TW-NC 试掘点 255m 深处附近的圆石砾层基底对比也没有大的矛盾，这也可以说明北部盆地堆积着厚厚的由相当于 A 层的地层从北边山区搬运来的扇状地性砾层，但正如前面也所说的，未能获得可以进行真正的层序对比的事实。

另外，图 4.7.4 中也给出了根据物理测井结果作成的水文地质基底上表面的推定标高分布，但在这个基本断面上，由北向南大体上基底上表面的标高降低约 350 m。不过，在 TW-SC 试掘点的南边，基底上表面再次上升。与南盆地的东西基本断面的分析结果进行综合后发现，本调查实施的试掘调查中，最到达第四系的下边层即 C 层基底附近的试掘井，结果只有 TW-SC-1 孔。在南盆地，A 层和 C 层的层相除 TW-SW 试掘点外

都可以很好地示踪，由此推想，C层中部到下部的层相如同在TW-SC试掘点探明的那样，是粘土层为主体的粘土层和砂砾层或者砂土层的互层。

#### 4.7.4 根据试掘结果进行水文地质划分和含水层单元认定

根据以上所述的分析结果，在南盆地地下分布的第四系，由其连续性好的层相特征、电阻率值等从上边分成A层、B层、C层。因此，南盆地的水文地质也基本上以这个层序划分为基础进行划分较为合适。另外，南盆地第四系的层相变化反映了堆积时堆积环境的不同，可能具有地域性，所以在进行各层序的划分中，需要留意含水层的数量、含水层的性质等会发生变化。

另一方面，本调查在北盆地虽然只进行了1处试掘调查，但根据已有调查结果也知道，北盆地第四系基本由砾层构成。因此，北盆地的水文地质划分比南盆地要单纯。

表 4.7.1给出了基于试掘调查结果的水文地质划分和含水层单元。

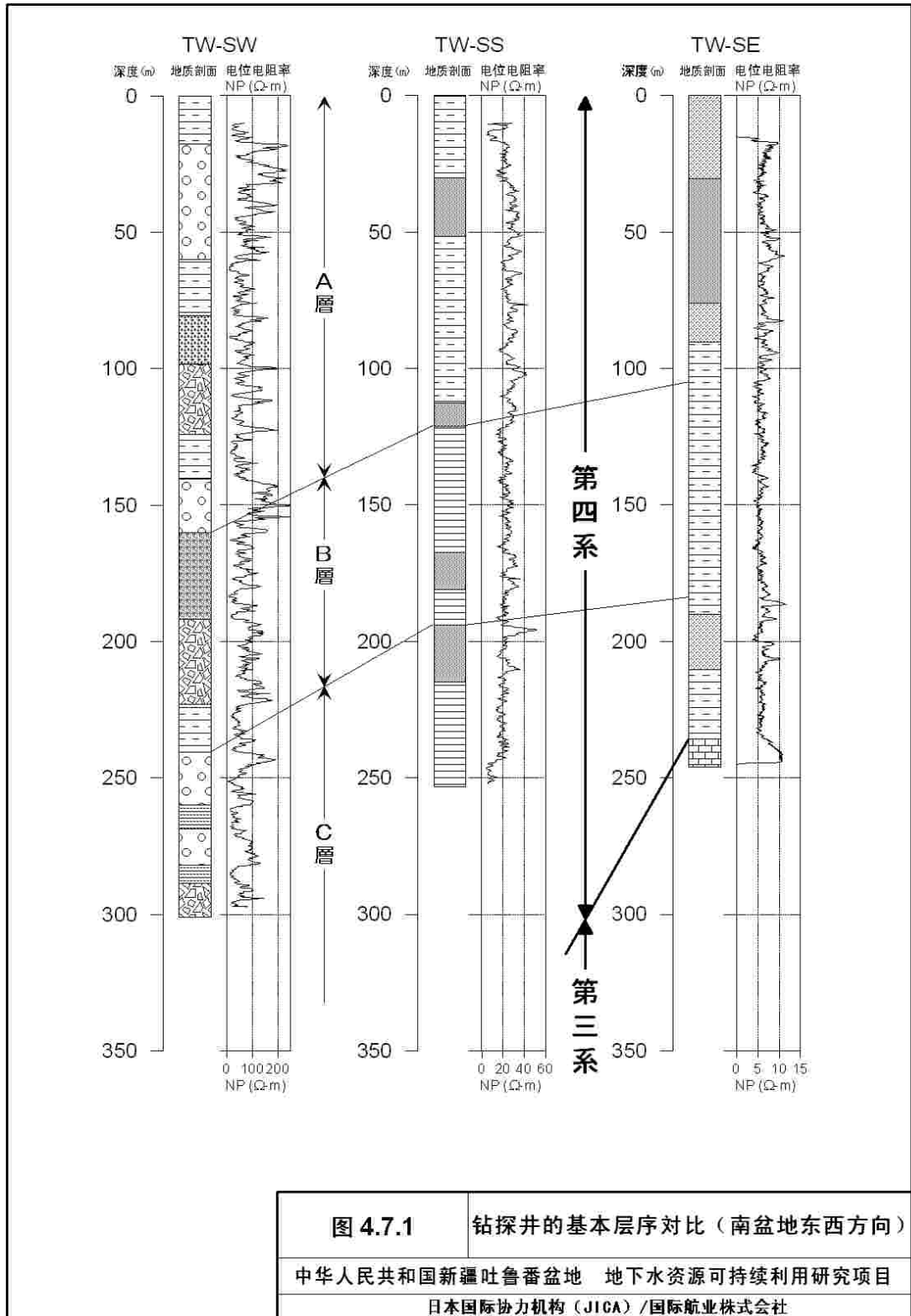
表 4.7.1 基于试掘调查结果的水文地质划分和含水层单元

地质时代	地下地质层序	水文地质划分		含水层单元		备注
		南盆地	北盆地	南盆地	北盆地	
第四纪	A层	A含水层 A弱透水层	北盆地含水层	弱透水层 不承压/承压含水层	不承压含水层	南盆地为1~3含水层
	B层	B弱透水层 (B含水层)		弱透水层 (承压含水层)		南盆地为0~1含水层 在南盆地西部含水层发达
	C层	C含水层 C弱透水层		弱透水层 承压含水层		南盆地为1~4含水层 在南盆地东部匮乏
前第四纪	第三系 / 前第三系	水文地质基底		弱透水性基底		部分第三系为砂砾相

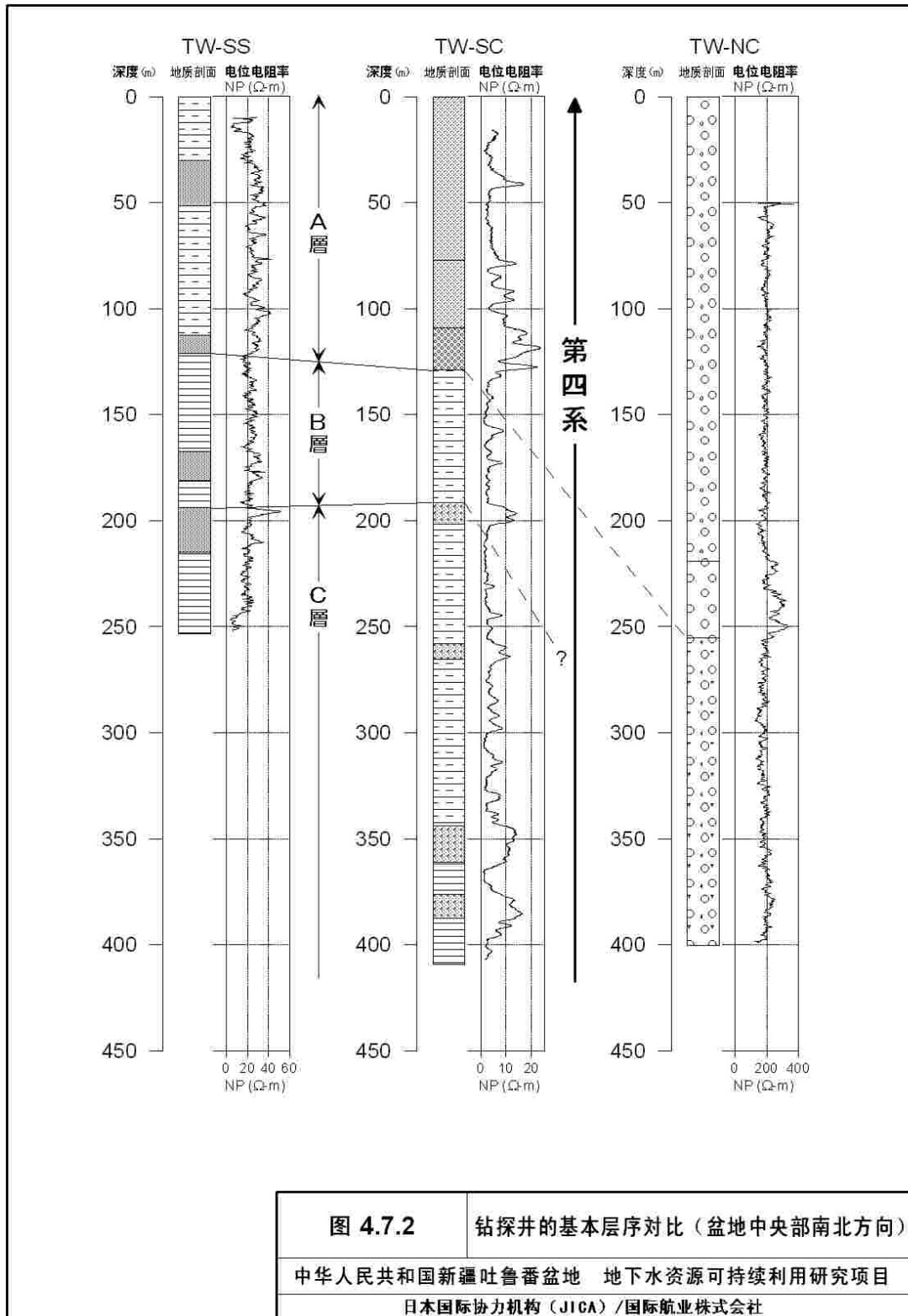
#### 【参考文献】

- 1) Cooper, H. H., Jr. and Jacob, C. E., 1946, A generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well-field history. *Trans. Amer. Geophysical Union*, 27, 526-534.
- 2) Driscoll, F. G., 1986, *Groundwater and Wells. 2nd ed.*, Johnson Filtration Systems, Minnesota, 1089p.
- 3) Jacob, C. E., 1947, Drawdown test to determine effective radius of artesian well. *Trans. Amer. Soc. Civil Engrs.*, 112, 1047-1070.
- 4) Logan, J., 1964, Estimating transmissibility from routine production tests of water wells. *Ground Water*, 2, 35-37.

- 5) Shao, L., Karl Stattegger, Wenhou Li, and Bernd J. Haupt, 1999, Depositional style and subsidence history of the Turpan Basin (NW China). *Sedimentary Geol.*, 128, 155-169.
- 6) Shibasaki, N., 1996, Relationship between transmissivity and specific capacity for evaluating aquifer characteristics. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 102, 419-430.
- 7) Theis, C. V., 1935, The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground-water storage. *Am. Geophys. Union Trans.*, no.16, 519-524.
- 8) 帐 恺, 2000, 吐哈盆地板块构造条件及其对油气的控制作用. *新疆石油地质*, Vol. 21, No. 4, 261-266.
- 9) 李成明, 2001, 吐哈盆地天然气特征及分布. *新疆石油地质*, Vol. 22, No. 1, 21-24.
- 10) 徐高中, 2003, 吐哈盆地南缘构造演化及其对层间氧化带砂岩型铀矿成矿作用的控制. *铀矿地质*, Vol. 19, No. 3, 137-147.
- 11) 朱文斌, 马瑞士, 胡德昭, 徐鸣洁, 2001, 新疆觉罗塔格山与吐哈盆地的构造接触关系. *大地构造与成矿学*, Vol. 25, No. 2, 121-135.
- 12) 朱文斌, 马瑞士, 郭令智, 孙岩, 徐鸣洁, 胡德昭, 王锋, 2003, 吐哈盆地中央构造带正反转演化特征. *大地构造与成矿学*, Vol. 27, No. 2, 125-131.
- 13) 吕锡敏, 2001, 吐哈盆地构造特征与油气赋存. *江汉石油学院学报*, Vol. 23, No. 2, 75-79.
- 14) 吴伯林, 贺建国, 龚斌利, 2003, 吐哈盆地西南缘新构造控矿规律及十红滩铀矿床外围成矿有利区预测. *铀矿地质*, Vol. 19, No. 5, 271-276.
- 15) 何志平等, 2004, 托克逊凹陷伊拉湖构造成藏特点及其勘探意义. *石油勘探与开发*, 31, 4, 11-14.
- 16) 魏建晶, 柳益群, 2000, 吐哈盆地托克逊凹陷中、上三叠统含油砂岩形成条件. *西北大学学报(自然科学版)*, Vol. 30, No. 2, 159-162.
- 17) 地质部西北地质局新疆分局第一地质大队, 1963, 1963 年度水文地质综合研究总结报告之一 吐鲁番盆地水文地质条件及其水资源开发利用. 70 pp.
- 18) 地质部西北地质局新疆分局第一地质大队, 1963, 1963 年度水文地质综合研究总结报告之二 吐鲁番盆地的坎儿井. 58 pp.
- 19) 新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队, 1989, 新疆吐鲁番盆地地下水资源评价水文物探工作成果报告. 38 pp.
- 20) 新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队, 1990, 新疆维吾尔自治区吐鲁番盆地水资源综合评价报告. 145 pp.
- 21) 新疆地质矿产局第一水文地质工程地质大队·成都地质学院, 1990, 吐鲁番盆地地下水资源及合理开发利用研究报告. 77 pp.
- 22) 新疆水利水电勘测设计研究院地质勘察研究院, 1997, 吐鲁番五河流域平原区地下水资源评价. 131 pp.







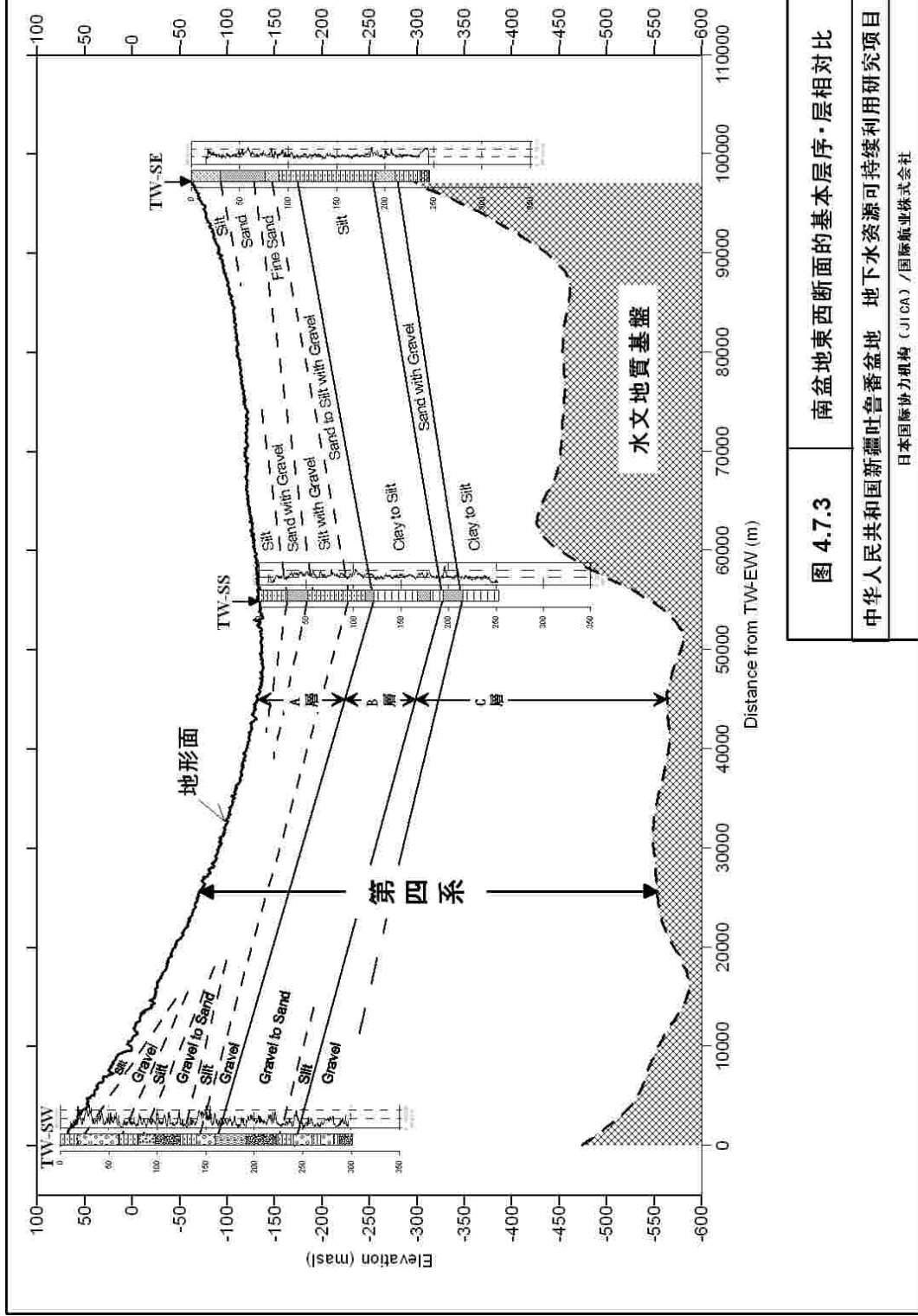


图 4.7.3 南盆地东西断面的基本层序·层相对比

中华人民共和国新疆吐鲁番盆地 地下水资源可持续利用研究项目

日本国际协力机构 (JICA) / 国际航业株式会社

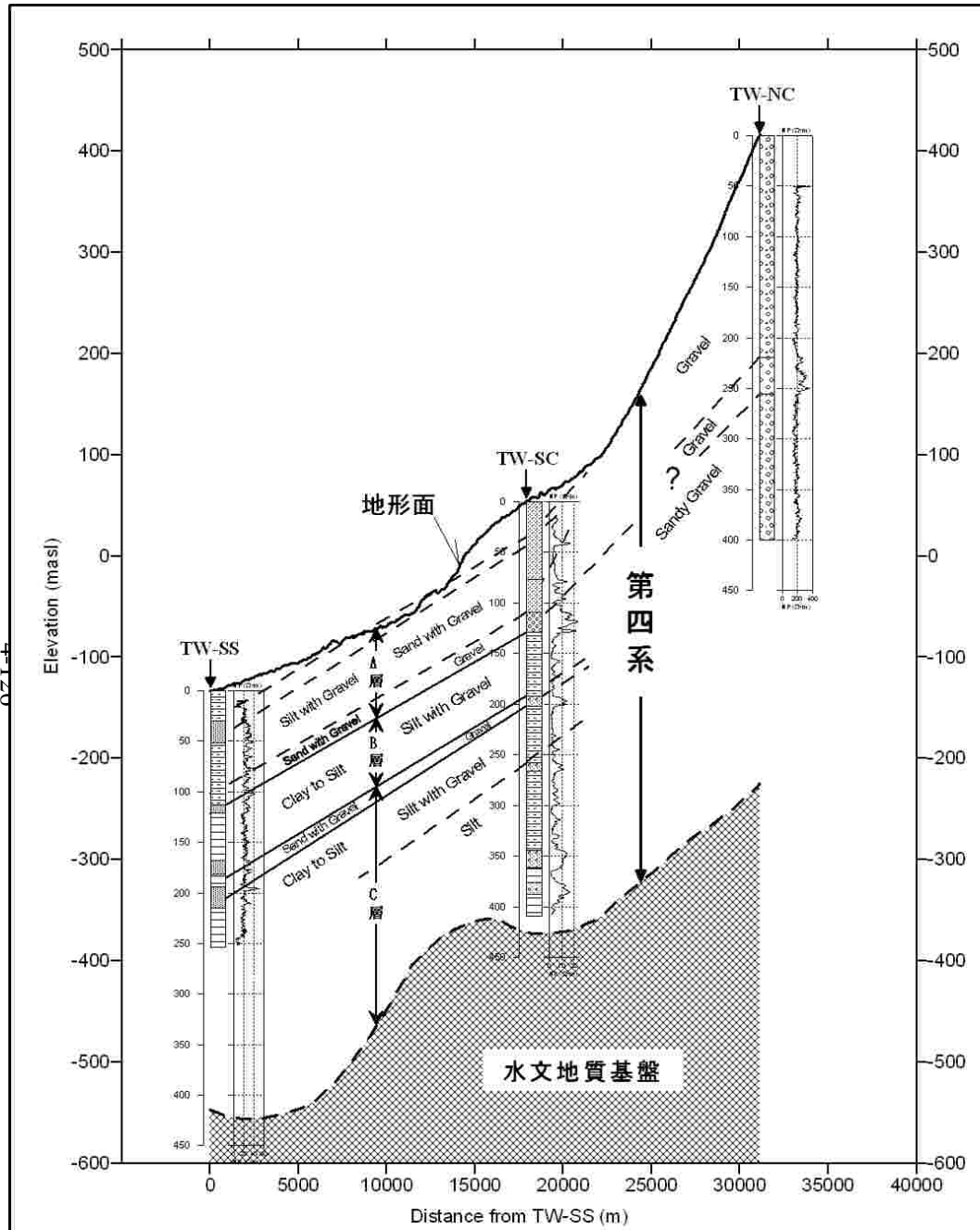


图 4.7.4

盆地中央部南北断面的基本层序·层相对比

中华人民共和国新疆吐鲁番盆地 地下水资源可持续利用研究项目

日本国际协力机构 (JICA) / 国际航业株式会社