

## 付 属 資 料

1. 申請書（中文、和文訳）
2. 実施細則(S/W)（和文、中文）
3. 協議議事録(M/M)（和文、中文）
4. 主要面談者リスト
5. 質問票および回答
6. 収集資料リスト
7. ローカルコンサルタントリスト

## 新疆维吾尔自治区吐鲁番盆地地下水资源 可持续利用研究项目申请书

1. 项目名称：

新疆维吾尔自治区吐鲁番盆地地下水资源可持续利用研究

2. 中方申请部门：

新疆维吾尔自治区人民政府

3. 中方实施单位：

新疆维吾尔自治区水文水资源局

4. 合作地点：

新疆维吾尔自治区吐鲁番地区（参阅研究区域位置图）

5. 项目申请的目及背景

1) 自然与社会经济环境

吐鲁番盆地位于新疆维吾尔自治区中部，历史悠久，是一个拥有 13 个少数民族的绿洲。过去吐鲁番是新疆维吾尔自治区的农业生产基地，盛产葡萄、棉花、哈密瓜、高粱等经济作物。近年来，随着盆地内石油开发的进展，吐鲁番已日益成为石油生产基地。

在自然条件方面，吐鲁番盆地地处天山山脉之中，为封闭型盆地，盆地中有中国内陆最低标高点（海拔-161m）。吐鲁番又是中国最热的地区之一，有“火洲”与“风库”之称。盆地内多年降雨量与蒸发量分别为 16mm 和 2800mm，降水全部被蒸发所消耗，无法作为水资源来利用。

另一方面在周围特别是北侧山区，随海拔高度的增加，降雨量可达 300mm/年以上，山顶常年积雪。降雨与融雪形成的十余条河流流入盆地之中，形成大约  $10.28 \times 10^8 \text{m}^3$ /年的径流量，成为吐鲁番盆地内水资源的主要补给源，维持着吐鲁番绿洲。

吐鲁番地区由一市两县构成（吐鲁番市、鄯善县和托克逊县）。根据 1999 年的统计，吐鲁番地区总人口 55 万，其中少数民族人口 42 万，占总人口的大约 76%。人均 GDP 为 9180 元人民币（约合美元 1200 元），其中

大约 90%来自包括黄金、纺织以及葡萄酒生产等食品加工业在内的工、农业生产。农业生产中葡萄与瓜类分别为 37.4 万吨和 12.01 万吨。1999 年到吐鲁番旅游的人数约为 60 万，超过吐鲁番总人口数，其中来自海外的游客为 5 万人。

### 2)水资源的利用与不足

在五十年代，吐鲁番地区的主要取水水源为坎儿井（通过暗渠汇集地下水形成的水源）和沿东西方向贯通吐鲁番盆地的火焰山北缘一线分布的泉水。从六十年代开始，随着人口与耕地面积的增加，传统取水方式已难以满足需水要求，通过修建水库和渠道引水已成必然，这就加强了对大河水的开发。由于大河来水分配不均匀和季节性变化等原因，从九十年代开始，地下水利用开始普及，现在吐鲁番盆地内机电井数已超过 4000 眼，地下水的提水量已接近总灌溉用水量的一半。

随着地下水利用量的增加，地下水位逐年下降，盆地内原有的 1300 条坎儿井中有 7—8 成已经枯竭。地下水位的下降还造成盆地下游地区原来的沼泽地带消失，不仅是芦苇等亲水性植物，包括很多耐旱性植物也减少趋势甚至灭绝。土壤表面盐渍化、沙漠化程度日趋严重。数十年前曾被称为吐鲁番地区粮仓的下游农业生产区域，由于土地的生产利用率降低，农田荒废，致使不少村子都已经在向上游地带移民，形成独特的生态难民现象。

而且，盆地中游到下游地区，深度在 100m 之内的浅层地下水中盐分含量高，水质较差，不仅不适于饮用，也不适合于灌溉，给当地居民的健康和农业生产的维持带来影响。综上所述，吐鲁番地区处于水资源极为有限的自然条件之下，由于没有能够正确地掌握水资源量特别是地下水资源量及其分布，难免在利用和管理方面出现问题，从而引起各种各样对环境的不良影响，水资源量的正确掌握和有效管理已经成为关系到吐鲁番盆地的可持续发展的最重要课题。

### 3)水资源对策

农业用水占吐鲁番地区用水量的近九成，为了减少农业用水量，已经

规划通过日元贷款扩大滴灌面积（有关手续正在准备与审查之中）。

通过进一步完善水库与引水渠工程等方法提高大河水的利用率。但是在大河水利用率已经超过 60% 的现状下，不可能期望大河水利用率的再提高。

对用水量进行限制是不得已而为之的措施，但此类措施的执行必将引起对经济成长方面的负面影响和与扶贫、脱贫工作的矛盾，因而必须慎重，边摸索、边执行。

还有方案考虑从乌鲁木齐河引水，以增加吐鲁番的水资源量。但这既要以引额入乌的工程完工为前提，又需要有巨大的预算资金为保证，所以在以 10 年为单位的不久的将来，其实施的可能性几乎不存在。

因此，在今后相当长的时期内，地下水的利用对吐鲁番盆地而言是必不可少的。为了解决吐鲁番地区的水资源，特别是有关地下水资源环境方面的问题，根据实际水资源量制定用水计划，最大限度地利用水资源将是唯一的途径。

#### 4) 课题和申请合作的必要性

吐鲁番地区与地下水利用有关的环境问题，不仅已经发生而且呈逐年加剧之势。为了改善这一状况，最重要的是重新探讨盆地内应当采用的水资源利用模式，根据地下水资源的可利用量制定最佳的用水规划。然而，因为迄今为止地下水资源量依然不明，所以无法正确地从水资源的可保证性方面对吐鲁番地区已经出现在各种水环境方面的问题进行评价，也难以对正在实施和探讨之中的各项对策与政策的必要性与合理性进行论证，以及对追加对策的必要性与内容进行探讨，从而形成各项对策和水资源管理战略难以最终决定的现状。

因此，必须对地下水资源量进行调查，即从水量和水质的方面对地下水资源进行评价，将调查结果反馈给水资源利用与管理的有关责任部门，保证合理、有效的水资源利用管理计划的制定与实施。同时，根据调查结果，制定有关对策以解决在一部分地区已经发生的饮用水供水难的问题也是紧急课题之一。

从九十年代开始，在吐鲁番盆地有关地下水的调查工作已经实施了四次之多，但至今仍未能实现掌握吐鲁番盆地整体的地下水资源量之目的。吐鲁番盆地由于其自然地理特征与独特的地质构造条件，形成了具有很复杂而独特构造的地下水盆地。对该盆地地下水系统的研究不仅需要利用以往调查研究所广泛采用的传统的工作思路与方法，以地下水盆地为单位，集地下水补给区，迳流区与排泄区为一体的调查规划，还要制定各种相关先进调查方法与技术的采用均为十分必要的。其中包括利用遥感技术对自然、社会及水文条件进行解析，建立以 GIS 为平台的地下水数据库，根据不同的目的建立各种地下水模型进行数值模拟解析等。

日本政府迄今为止利用最新的数值技术，在世界上很多国家进行了地下水开发与保护方面的调查以及工程支援方面的工作，特别是有在干旱或半干旱地区进行工作的经验。因此我们希望能将上述技术与经验应用在吐鲁番地区，对吐鲁番盆地的地下水资源进行全面、系统的研究，以达到以下目的：

- 不仅掌握地下水资源总量，而且明确其时空变化，结合已经查明的地表水资源，查明吐鲁番地区的水均衡状况及过程。

- 在分析和掌握起因于地下水利用的有关环境问题的成因与程度的基础上，根据地下水系统的特征制定妥善的地下水开发规划与解决有关环境问题的对策。

- 根据吐鲁番有关地下水问题的特征分别建立二维断面模型、三维或准三维区域模型以及热点模型等地下水数值解析的有关模型，对不仅在自然条件下而且在现存开发条件以及各种对策措施条件下的地下水资源量与水质等有关变化进行评价。

- 在 GIS 平台上建立地下水资源管理数据库，以提高地下水资源管理的效率与水平。

而且，在吐鲁番取得的研究成果还可以对在类似条件下有同样问题的哈密与乌鲁木齐等地区有借鉴作用，从而对新疆维吾尔自治区的水资源可持续利用提供帮助。